

الطريق إلى المستقبل في دولة الكويت



عبد الملك بن علي الكليب

مراقب المناخ بإدارة الأرصاد الجوية "سابقاً"

اهداءات ٢٠٠٢

المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب
الكويت

الطقس والمناخ في دولة الكويت

عبد الملك علي الكليب

مراقب المناخ بإدارة الأرصاد الجوية "سابقاً"

الكويت
١٩٩٢

بسم الله الرحمن الرحيم

يتميز الطقس في الكويت بشتاء بارد قصير وبصيف حار طويل . تهطل الأمطار القليلة فيما بين نوفمبر وابريل ويندر ظهور السحب خلال فصل الصيف، يتميز فصلا الانتقال : الربيع والخريف بالقصر الملحوظ، يسود الطقس الشتوي غالباً حوالي منتصف ديسمبر ويختفي حوالي منتصف فبراير حيث تتراوح درجة حرارة يناير أثناء اليوم بين 8°م و 18°م وقد تهبط الى الصفر المئوي في الصباح الباكر. تؤثر منخفضات البحر الأبيض المتوسط على طقس الشتاء تأثيراً ملموساً يتمثل في رياح الكوس الجنوبية الشرقية الدافئة الرطبة والسحب والأمطار أحياناً في مقدمة المنخفض بينما تهب الرياح الشمالية الغربية الباردة وتصحو السماء في أعقاب هذه المنخفضات. أما مظاهر الطقس الصيفي فقد تظهر في ابريل وتستمر بقوة حتى نهاية أكتوبر. . وتشتهر الكويت بمناخها الصيفي المرهق حيث تتراوح درجة حرارة يوليو أثناء اليوم بين 29°م و 45°م وقد تصل الى أكثر من 50°م خلال فترة الظهيرة في بعض الأيام وتهب خلال يونيو ويوليو رياح الشمال اللاهبة المحملة بالغبار، أما خلال اغسطس وسبتمبر وأكتوبر فتتأثر البلاد أحياناً بفترات رطبة شديدة الارهاق بسبب اقتران الارتفاع لصيفي في درجات الحرارة بارتفاع نسبة الرطوبة في الجو.

ويهدف هذا الكتاب إلى إعطاء القارئ وصفاً تفصيلياً عن مناخ الكويت وعن أحوال الطقس السائدة خلال فصول السنة المختلفة، وتغطي أبواب الكتاب: الإشعاع الشمسي والكتل الهوائية والرياح السائدة وأحوال الطقس وتوزع الضغط الجوي ودرجة الحرارة خلال فصول السنة بالإضافة الى الأمطار والعواصف الرعدية والمنخفضات الجوية والعواصف الترابية وغير ذلك من الظواهر الجوية بالإضافة الى ملحق احصائي يتضمن بعض الجداول المناخية الأساسية. .

وقد حاولت أن أخلص خلال فصل الطقس «فترات الطقس المتشابه» مع ذكر تواريخ بداية ونهاية هذه الفترات معتمداً في ذلك على متوسطات درجات الحرارة خلال الفترة ١٩٥٨ - ١٩٧٢، وقد قسمت السنة الى أحد عشر قسمياً يتميز كل قسم منها بتشابه عناصر الطقس السائدة خلال أيام ذلك القسم. . ثم ذكرت وصفاً سريعاً لمظاهر الطقس السائدة خلال هذه الفترات واستخرجت من سجلات الأرصاد القديمة «أهم الظواهر الجوية» التي تأثرت بها الكويت خلال العقدين الماضيين وعرضت لها بشيء من التفصيل.

وأرجو ان تكون محتويات هذا الكتاب ذات قيمة خاصة للجغرافيين، والمزارعين والمهندسين والملاحين والعاملين في مجال التكييف والصناعة والتجارة والتلوث. . وأن يروق هذا الكتاب لجميع الدارسين في حقل المناخ والمهتمين بأحوال الطقس والعلوم الجوية.

والحمد لله رب العالمين

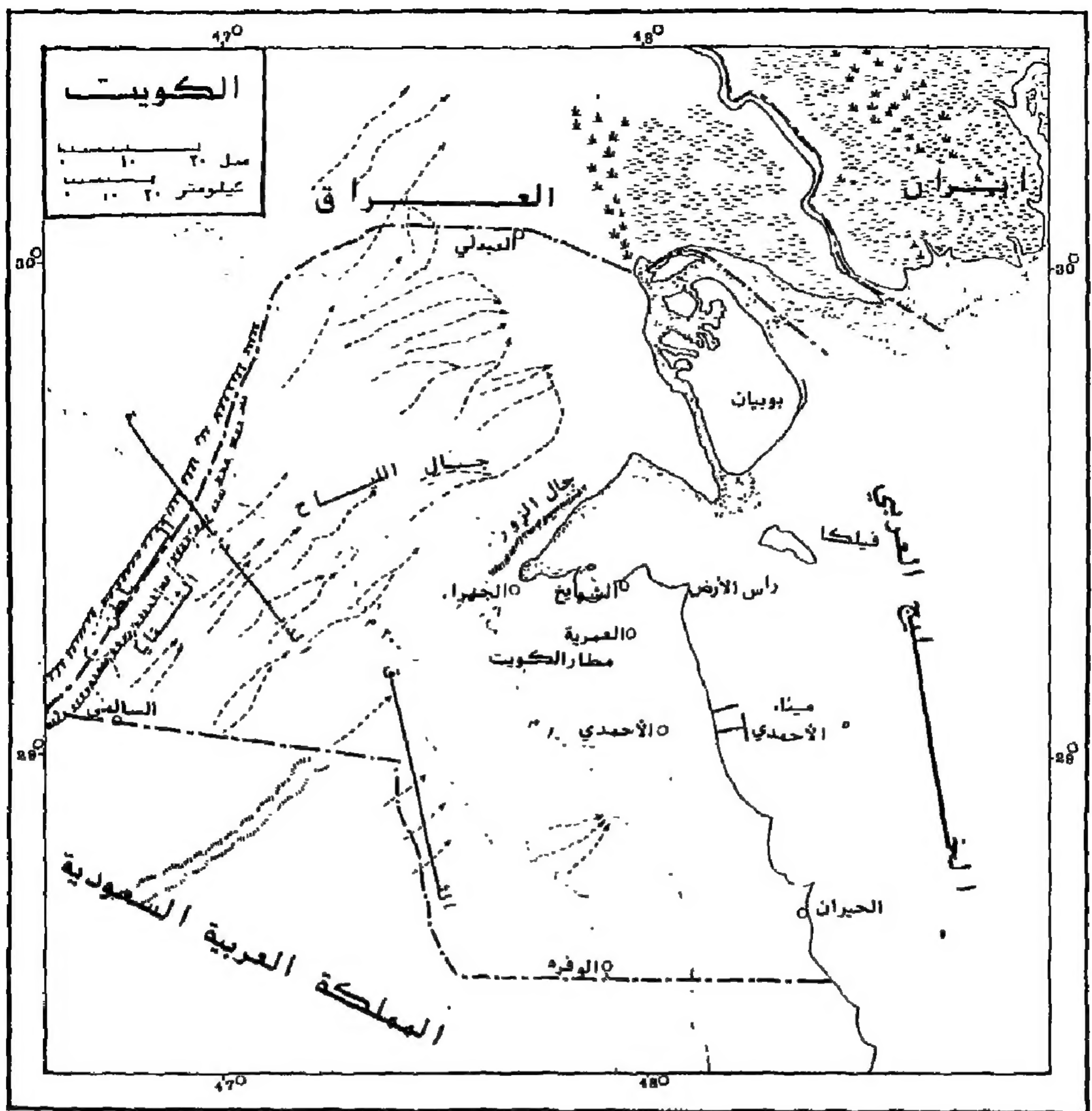
عبد الملك علي الكليب

حقوق الطبع محفوظة للمؤلف

المحتويات

١ - مقدمة عامة :	
موقع الكويت، السكان، الصادرات، شكل السطح، العوامل المؤثرة في مناخ الكويت	٨
٢ - الطقس	
الشتاء الأول - الشتاء الآخر - الربيع الأول - الربيع الأوسط - الربيع الآخر - برد العجوز - السهيلي - فترة انتقال - الصيف الأول - الصيف الأوسط - الصيف الآخر - سهيل والأحوال الجوية في الكويت - الخريف الأول - الخريف الآخر ..	١٠
٣ - الكتل الهوائية :	
الكتل الهوائية القطبية القارية، الكتل الهوائية القطبية البحرية، الكتل الهوائية المدارية القارية (العربية)، الكتل الهوائية المدارية القارية (شمال غرب الهند)، الكتل الهوائية المدارية البحرية (بحر العرب) ..	٢٣
٤ - الضغط الجوي والرياح :	
الشتاء - الربيع - الصيف - الخريف - العواصف ..	٢٨
٥ - الحرارة :	
الشتاء - الربيع - الصيف - الخريف ..	٣٨
٦ - الرطوبة النسبية :	
الشتاء - الربيع - الصيف - الخريف ..	٤٦
٧ - الضباب :	
الضباب الاشعاعي - الضباب المتنقل - الضباب الاشعاعي المتنقل ..	٤٨
٨ - الأمطار :	
مميزات الأمطار في الكويت - التطرف - التفاوت اليومي ..	٥٠
٩ - العواصف الرعدية :	
مميزات العواصف الرعدية في الكويت - العواصف الرعدية المصاحبة للمنخفضات الجوية - العواصف الرعدية المحلية «السرايات» - التفاوت الفصلي - التفاوت اليومي - وصف عاصفة رعدية محلية - وصف عاصفة رعدية جبهية ..	٥٤
١٠ - الغبار والعواصف الترابية :	
الشتاء - الربيع - الصيف - الخريف - التفاوت اليومي - العواصف الترابية المصاحبة للرياح الجنوبية الشرقية في مقدمة المنخفضات الجوية - العواصف الترابية الجبهية الطويلة الاستغراق - العواصف الترابية الجبهية القصيرة	

الاستغراق - العواصف الترابية المصاحبة للكتل الباردة - العواصف الترابية الصيفية - العواصف الترابية الجبهية خلال فصل الصيف - ندرة العواصف الترابية خلال سبتمبر	٦٦
١١ - المنخفضات الجوية :	
مناطق نشأة وتطور المنخفضات الجوية التي تؤثر على البلاد - مسارات المنخفضات الجوية - آثار المنخفض الجوي الشمالي المسار - آثار المنخفض الجوي الجنوبي المسار - آثار المنخفض الجوي الشتوي المعقد	٧٩
١٢ - سطوع الشمس :	
الشتاء - الربيع - الصيف - الخريف	٨٨
١٣ - الاشعاع الشمسي :	٩١
١٤ - البحر :	٩٣
١٥ - ملاحق مناخية	٩٥



شكل (١ - ١) خريطة الكويت

١ - مقدمة عامة

الموقع والمساحة:

تقع دولة الكويت في الزاوية الشمالية الغربية من الخليج العربي بين خطي العرض ٢٨° و ٣٠° شمالاً وبين خطي الطول ٤٦° و ٤٩° شرقاً على وجه التقريب. ويحدها العراق من الشمال والشمال الغربي والمملكة العربية السعودية من الجنوب والجنوبي الغربي.

وتبلغ مساحة البلاد ١٧,٨١٨ كيلومتراً مربعاً، ويبلغ عدد السكان ١,٦٩٧,٣٠١ نسمة حسب احصائية عام ١٩٨٥.

شكل السطح:

يتألف سطح الكويت بوجه عام من سهول رملية منبسطة تكتنفها بعض التلال القبابية القليلة الارتفاع أو «الظهور» التي يصعب تمييز أكثرها والتي لا تشكل - غالباً - أي عقبة بالنسبة للمواصلات، وينحدر السطح انحداراً تدريجياً من الغرب إلى الشرق بوجه عام على شكل تموجات خفيفة متباعدة، ومن المرتفعات التي تستحق الذكر «جال الزور» في الجهة الشمالية الغربية من جون الكويت وهي عبارة عن تلال من الصخور الرسوبية تمتد من الشمال الشرقي إلى الجنوب الغربي حيث تنتهي قرب قرية الجهراء، ثم تلال «اللياح» وهي أطول وأكثر اتساعاً من «جال الزور» وتمتد كذلك في الاتجاه السابق وتقع إلى الشمال الغربي منها، وبينهما تلال «كراع المرو».

وإلى جانب السهول والتلال توجد كثير من المجاري الصغيرة الجافة والأودية الضحلة ومن أشهرها وادي «الباطن» ويمتد من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، وإلى الشرق من الباطن تمتد خطوط من التلال المستطيلة تشقها أودية جافة كثيرة وتعرف هذه المنطقة باسم «الشقاق» وفي غرب دولة الكويت يمتد وادي «الشق» الضحل من الشمال إلى الجنوب بوجه عام.

العوامل المؤثرة في مناخ الكويت:

مناخ الكويت مناخ صحراوي جاف ومن مظاهره الرئيسية قلة المطر، والتطرف الكبير في درجات الحرارة، فالشتاء بارد إلى شديد البرودة أحياناً وخاصة خلال سيطرة الرياح الشمالية الغربية الجافة (الشمال) حيث تهبط درجة الحرارة الصغرى إلى حدود الصفر المئوي، أما الصيف فحار إلى شديد الحرارة وخاصة أثناء سيطرة الرياح الشمالية الغربية (الشموم) حيث تبلغ درجة الحرارة العظمى ٤٥° م وأكثر خلال معظم أيام الفصل، ومن

خصائص مناخ البلاد أيضا ارتفاع نسبة سطوع الشمس وكثرة حدوث العواصف الترابية .

وتتحكم العوامل التالية بصفة أساسية في تشكيل مناخ البلاد :

(١) موقع البلاد في النطاق شبه المداري مما ينتج عنه ارتفاع في كمية الإشعاع الشمسي خلال النهار وفي شدة هذا الإشعاع خلال فصل الصيف ، ومن الجدير بالذكر أن شدة وكمية الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى أي موضع على سطح الأرض يعتمد على :
(أ) الزاوية التي تصل فيها أشعة الشمس إلى الأرض أو مدى ارتفاع الشمس عن الأفق .

(ب) مدة الاشعاع الشمسي أو طول النهار .

وبلغ أعلى ارتفاع للشمس في الكويت ٨٤ ° بتاريخ ٢١ يونيو أما خلال فصل الشتاء فيصل ارتفاع الشمس إلى أدنى مقدار وهو ٣٧ ° وذلك بتاريخ ٢٢ ديسمبر أما في ٢٣ سبتمبر و ٢٠ مارس فيكون ارتفاع الشمس ٦٠ ر ٥ ° فوق الأفق . .
وبلغ طول النهار خلال فصل الصيف ١٤ ساعة و ٢ دقيقة ، أما خلال فصل الشتاء فينخفض إلى ١٠ ساعات و ١٥ دقيقة (الفرق ٣ ساعات و ٤٧ دقيقة) ، وهذا يفسر الفرق الكبير بين الشتاء الشديد البرودة وبين الصيف الشديد الحرارة .

(٢) موقع البلاد على الساحل الغربي للخليج العربي ومن ورائه المحيط الهندي الذي يؤثر في طقس الكويت بشكل ملموس معظم أيام السنة ، فعندما تهب الرياح من الشرق أو الجنوب الشرقي خلال فصل الشتاء فإنها تجلب الدفء والراحة ، أما خلال فصل الصيف فإن هذه الرياح الشرقية تكون مرهقة إلى حد كبير بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة فيها . . كذلك تتأثر البلاد بالبحر الأحمر ولكن لبعده عن البلاد فإن أثره يكون طفيفاً ويكاد يقتصر على بعض السحب التي تظهر أثناء تأثر البلاد بالمنخفضات الجوية .

(٣) نظم الضغط الجوي شبه الدائمة في كل فصل مثل المرتفع الجوي السيبيري شتاءً وامتداده فوق شبه الجزيرة العربية ومثل المنخفض الموسمي الهندي الضخم فوق جنوب غرب آسيا صيفاً .

(٤) المنخفضات الجوية الغربية العابرة وما يصاحبها من طقس خلال فصل الشتاء والفصول الإنتقالية الأخرى . .

(٥) لشكل سطح الأرض أثر طفيف على المناخ وخاصة في فصل الشتاء حيث ينساب الهواء البارد وينجم في المناطق الحوضية المنخفضة خلال الليالي التي تهدأ فيها سرعة الرياح الشمالية الغربية الباردة .

٢ - الطقس

يتميز الطقس في الكويت بشتاء بارد قصير وبصيف حار طويل، وبأمطار شحيحة تسقط خلال الفصل البارد من نوفمبر الى مايو حيث لا يتعدى المتوسط السنوي لها ١٢٥ ملم. اما الربيع والخريف فانها فصلان انتقاليان ملحوظي القصر، وتسود الظروف الشتوية غالبا اعتبارا من منتصف ديسمبر وتلاشي بعد منتصف فبراير، اما مظاهر الصيف فانها قد تظهر في اواخر مارس وتستمر مهيمنة حتى نهاية اكتوبر، وتصف الملاحظات التالية الطقس السائد خلال فصول السنة المختلفة:

الطقس السائد خلال فصل الشتاء

٢٨ نوفمبر - ١٢ فبراير

الشتاء الأول (٢٨ نوفمبر - ١٢ ديسمبر) (الطقس معتدل نهارا باردا ليلا).
الشتاء الآخر (١٣ ديسمبر - ١٢ فبراير) (الطقس بارد - سحب وأمطار - رياح الشمال باردة جدا وجافة).

المربعانية (٢٣ نوفمبر - ١ يناير) . .

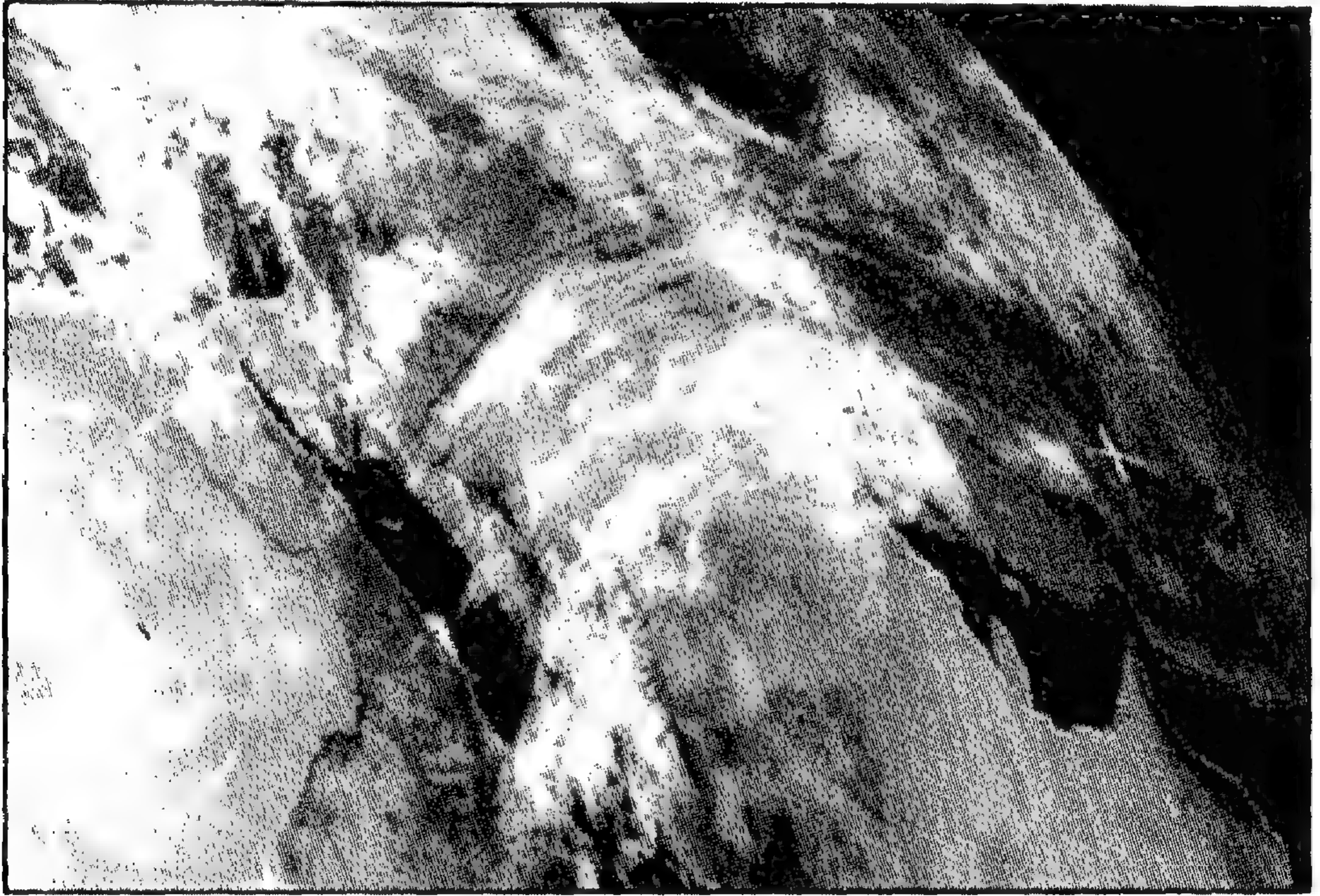
البطين (٢ يناير - ٧ فبراير) .

الرياح السائدة شمالية غربية (تسمى محليا «الشمال») وتهب من داخل آسيا ولذلك فانها تتميز بكونها قارية باردة وجافة حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى في يناير ١٨° م في حين يبلغ متوسط درجة الحرارة الصغرى ٨° م الا انه يلاحظ ان منخفضات البحر الأبيض المتوسط التي تعبر شمال شبه الجزيرة العربية من الغرب الى الشرق تؤدي الى هبوب الرياح الجنوبية الشرقية الدافئة الرطبة (تسمى محليا «الكوس») حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى ضمن هذه الكتل ٢٣° م وقد ترتفع الى ٣١° م في بعض الأحيان.

تبدأ السماء بالتلبد بالغيوم وتهطل الأمطار أحيانا قبيل هبوب الرياح الجنوبية الشرقية التي تنشط في بعض الأحيان فتؤدي الى حدوث العواصف الترابية، تهب في أعقاب الرياح الجنوبية الشرقية رياح شمالية غربية باردة وخاصة خلال يناير.

تهطل الأمطار خلال فصل الشتاء غالبا بسبب تأثير منخفضات البحر الأبيض المتوسط بالإضافة الى المنخفضات الجوية العربية التي تتطور فوق نجد ويمكن توقع المطر

عندما يتغطى معظم السماء بالسحب، يتساقط البرد أحيانا خلال فصل الشتاء، يحدث الصقيع وخاصة في شمال وغرب البلاد وذلك خلال الليالي التي تسود فيها الرياح الشمالية الغربية أو الغربية الخفيفة السرعة أو الهادئة، الضباب غير شائع ويمكن حدوثه أحيانا فيما بين منتصف الليل والصباح الباكر إلا أنه ينقشع عادة قبل الظهر. يحدث الندى بكثرة وخاصة أثناء سكون الرياح. تتسبب المنخفضات الجوية الغربية العميقة أحيانا في اشارة الغبار المتصاعد والعواصف الترابية وخاصة في اعقاب الجبهات الباردة، تكون الرياح هادئة في كثير من الأحيان..



شكل ٢ - ١ صورة ملتقطة بواسطة القمر الصناعي الأوروبي متيوسات ٢ تبين تآثر الكويت ومعظم شمال شبه الجزيرة العربية بمنخفض جوي - ١٩ ديسمبر ١٩٨٦ - باذن من «Météorologie Nationale Lannion - France»

الطقس خلال فصل الربيع

(١٣ فبراير - ٨ مايو)

الربيع الأول (١٣ فبراير - ١٠ مارس) (الطقس معتدل نهائياً - بارد ليلاً).

الربيع الأوسط (١١ مارس - ١٠ أبريل) (الكمال في اعتدال الطقس - الحرارة متقلبة).

الربيع الآخر (١١ أبريل - ٨ مايو) (معتدل ليلاً يميل إلى الحرارة نهائياً - عواصف رعدية محلية أحياناً).

برد العجوز (٢٦ فبراير - ٨ مارس).

السهيلي (١٥ مارس - ١٠ أبريل)

بارح الثريا أو بارح السرايات (١٥ أبريل - ٢٧ مايو).

تبدأ الحرارة في الارتفاع بعد ١٢ فبراير بصورة واضحة بعد ثبوتها على المعدل الشتوي وتنكسر شدة البرد، يبلغ متوسط درجة الحرارة العظمى 21°C في أول الفصل ويصل إلى 26°C خلال مارس ويرتفع إلى 31°C خلال أبريل، أما متوسط درجة الحرارة الصغرى فيبلغ 9°C في أول الفصل ثم يرتفع ببطء ملحوظ ليصل إلى 13°C في مارس وإلى 18°C خلال أبريل، تغزو البلاد خلال الفترة من ١٥ مارس إلى ١٠ أبريل موجات حارة تنتج عن هبوب الرياح الجنوبية (تسمى محلياً «السهيلي») وتستمر عدة أيام وقد تصل درجة الحرارة العظمى خلالها إلى 41°C (13°C فوق المعدل) مما يوهم بدخول الصيف ولكن ما تلبث الرياح الشمالية الغربية المعتدلة البرودة في هذا الوقت أن تهب على البلاد فتخفض الحرارة بشكل ملموس، يغلب على هذه الفترة هبوب الرياح الشرقية والجنوبية الشرقية وخاصة خلال النهار، يكثر حدوث العواصف الرعدية الجبهية خلال الفترة من ١٠ مارس إلى ٨ أبريل وتكون أحياناً مصحوبة بعواصف ترابية شديدة ينخفض مدى الرؤية خلالها إلى الصفر ويزيد من خطورة هذه العواصف تطورها السريع وظهورها المفاجيء بحيث يصعب على الزوارق الصغيرة البعيدة عن البر الأفلات منها حيث يبلغ معدل تقدم هذه العواصف ٤٠ ميلاً في الساعة، يلاحظ على الهواء الذي يتبع العاصفة الرعدية أنه يكون متميز البرودة (أقل 12°C أحياناً من كتلة الهواء الواقعة أمامه مباشرة). تهطل الأمطار خلال الفصل بسبب عبور منخفضات البحر الأبيض المتوسط وبسبب العواصف الرعدية المحلية (السرايات).

تتطور خلال الربيع الآخر بالإضافة إلى العواصف الرعدية الجبهية والمصحوبة أحياناً

بعواصف ترابية شديدة قد تنخفض خلالها الرؤية الى الصفر، تتطور بعد الظهر او خلال الليل سحب رعدية وتهطل امطار غزيرة خلال دقائق قليلة (هطلت خلال هذه الفترة اعلى شدة بتاريخ ٤ ابريل ١٩٧٦ في مطار الكويت الدولي وبلغت ٣٨ر٤ ملم خلال ٢٠ دقيقة)، الرياح الجنوبية الشرقية خلال هذه الفترة حارة ورطبة، تتميز درجة الحرارة بالتغير الفجائي وقد تهبط ١٠° م خلال دقيقة واحدة، الحرارة متقلبة من يوم الى آخر وخاصة خلال الفترة من ١١-٣٠ ابريل حيث ترتفع الى المعدل الصيفي لأيام قليلة ثم تنخفض بعد هبوب الرياح الشمالية الغربية الى درجة ملموسة، يكثر خلال شهر مايو ان تكون الرياح شمالية غربية صباحا تتحول بعد الظهر إلى شرقية بتأثير نسيم البحر، يلاحظ ميل العواصف الرعدية للحدوث خلال الأيام ٨-١٢ و ١٦ و ٢٢ و ٢٦ ابريل و ٧-١٠ مايو، كما يلاحظ ان الفترة الفاصلة بين عاصفة جبهية واخرى تبلغ حوالي اسبوع.

«برد العجوز»

يحدث برد العجوز خلال الفترة من ٢٦ فبراير الى ٨ مارس في الوقت الذي يظن فيه اكثر الناس ان برد الشتاء قد انتهى، الا ان كتلة هوائية قطبية قارية باردة تمتد احيانا لتؤثر في معظم القسم الشمالي من شبه الجزيرة العربية على هيئة رياح شمالية غربية باردة وجافة وتخفض درجة الحرارة الى الصفر احيانا مما يؤدي الى حدوث الصقيع كما حدث خلال الفترة من اواخر فبراير الى بداية مارس ١٩٨٥.

ويرجع سبب هذه التسمية «برد العجوز» - كما يقال - الى تلك العجوز التي عذمت على جز صوف خرافها والخروج بها الى المراعي بعيدا عن المدينة ولم تستمع لنصيحة الناصحين الذين حذروها من خطورة الموجات الباردة التي قد تدهمها وهو الامر الذي حدث بالفعل حيث فاجأتها رياح الشمال الباردة فاهلكت الخراف وصاحبة الخراف. وهذه التسمية معروفة في شتى انحاء شبه الجزيرة العربية.

السهيلي:

تغزو البلاد خلال مارس وابريل موجات حارة تنتج من هبوب الرياح الحارة الجنوبية وتسمى محليا (السهيلي) - نسبة الى نجم سهيل الجنوبي - وتستمر عدة ايام وقد تتجاوز درجة الحرارة العظمى خلالها ٤٠° م مما يوهم بانتهاء فصل الربيع وقدم الصيف. ويرجع هذا الارتفاع الغير طبيعي في درجة الحرارة الى هبوط كتلة من الهواء المداري عن جبال زاغروس الجنوبية نحو مياه الخليج العربي مما يؤدي الى تسخينها ذاتيا عن طريق انضغاطها. بعد ذلك تتجه هذه الكتلة شمالا بسبب تأثير المنخفضات الجوية الغربية فتؤدي الى ارتفاع درجة

الحرارة ارتفاعاً مميزاً، وما تلبث الرياح الشمالية الغربية الباردة ان تهب على البلاد اثر انتقال المنخفض الجوي شرقاً فتتخفض الحرارة وترجع بها الى مستواها الشتوي، ويسمى هذا الدفء السابق لأوانه في الكويت بدفء (بَيَّاعِ الخَيْلِ عِبَاتَه) وهو ناقص العقل يتعجل فيه فيبيع عباته عند الحاجة ظناً منه ان الشتاء قد انتهى.

فترة انتقال (٩ مايو - ٣١ مايو)

يغلب على الرياح ان تكون متقلبة الاتجاه فتأرجح بين شمالية شرقية وشمالية غربية وجنوبية شرقية خفيفة الى معتدلة، وهي فترة الانتقال بين اواخر فصل الربيع وبين الصيف الحقيقي فتتراوح درجة الحرارة العظمى بين 35°م و 41°م ، وغالبا ما تختفي السحب من السماء.

الطقس خلال فصل الصيف (١ يونيو - ٨ أكتوبر)

الصيف الأول (١ - ٢٣ يونيو) (الطقس حار - بدء العواصف الترابية الصيفية)

الصيف الاوسط (٢٤ يونيو - ٣١ اغسطس) (فترة رياح السموم اللاهية والعواصف الترابية - رطوبة مرهقة في اغسطس احيانا)

الصيف الاخر (١ سبتمبر - ٨ أكتوبر) (انكسار الحرارة - رياح هادئة - فترات رطبة مرهقة احيانا).

بارح الجوزة أو البارح الكبير (٩ يونيو - ١٦ يوليو)

المرزم (١٦ - ٣٠ يوليو)

الكليين (١ - ٢٠ اغسطس)

رؤية سهيل في الكويت (١٠ سبتمبر)

الصيف الاول (١ - ٢٣ يونيو)

تتميز درجات الحرارة بالاعتدال نسبياً لدى مقارنتها بالفترات الصيفية اللاحقة حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى خلال هذه الفترة بين 41°م و 43°م ، كما يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى بين 26°م و 27°م . يبدأ خلال هذه الفترة هبوب رياح الشمال النشطة التي قد تكون متصلة حيث لا يقطعها غالباً رياح من اتجاه آخر ولكنها تتفاوت في سرعتها بين القوة والضعف. تنشط هذه الرياح في بعض الفترات فتؤدي الى حدوث عواصف ترابية شديدة قد ينخفض معها مدى الرؤية الى امتار قليلة وخاصة وقت

الظهيرة ومع ان الطقس العام يكون كثيبا خلال هذه العواصف الا انها تحد كثيراً من الاشعاع الشمسى الواصل الى الأرض، تميل العواصف الترابية للحدوث خلال الفترتين التاليتين من ٩ - ١٢ ومن ١٧ - ٢٣ يونيو، حيث تشتد الرياح الشمالية الغربية خلال هاتين الفترتين وتبلغ ذروتها خلال النهار ثم تهدأ شيئاً فشيئاً خلال الليل ثم تعاود نشاطها من جديد في نهار اليوم التالي. تختفي السحب من السماء تماما ويندر خلال هذه الفترة هبوب الرياح الجنوبية الرطبة.

الصيف الاوسط (٢٤ يونيو - ٣١ اغسطس)

تسود خلال هذه الفترة الطويلة الرياح الشمالية الغربية الجافة والساخنة (السموم) وتنشط العواصف الترابية وخاصة خلال النصف الاول من شهر يوليو، تتميز درجات الحرارة بالارتفاع حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى بين 44°م و 46°م ، كما يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى بين 29°م و 30°م . بلغت اعلى درجة خلال الفصل $51,0^{\circ}\text{م}$ بتاريخ ٢٢ يوليو ١٩٧٨ في الصليبية.

تبدأ الفترات الرطبة غالبا بتاريخ ٢٠ يوليو وقد تستمر وبشكل متقطع خلال اغسطس وسبتمبر واکتوبر ويرجع السبب في حدوثها الى ظهور المنخفضات الحرارية فوق وسط شبه الجزيرة العربية، واشد هذه الفترات ارهاقا هي فترة المزم (١٦ - ٣٠ يوليو) والكليبين (١ - ٢٠ اغسطس) وذلك لاقتران ارتفاع الرطوبة بالحرارة العالية في هذه الفترة. وخلال هذه الفترات تسود الرياح الشرقية والجنوبية الشرقية الخفيفة وقد تعتدل عند الظهيرة، وهي لقدمها من الخليج تكون محملة بكميات ضخمة من بخار الماء وبسبب ارتفاع درجة الحرارة خلال هذا الفصل فانها تكون مرهقة بشكل كبير وخاصة عندما يصاحبها سكون في الرياح، وفي بعض الفترات تكون الرياح شمالية غربية حتى وقت الظهر ثم تتحول بتأثير نسيم البحر الى شمالية شرقية فشرقية حتى وقت العصر ثم جنوبية شرقية حتى المغرب ثم جنوبية حتى منتصف الليل ثم غربية حتى طلوع الشمس، ويتراوح طول الفترة الرطبة بين يومين و ٢٠ يوما متصلا وخاصة خلال الفترات من ١٨ - ٢٩ يوليو ومن ٦ - ٢٩ اغسطس، قد تظهر الغيوم خلال هذه الفترات ولا يستبعد حدوث امطار رعدية وان كانت نادرة جدا.

الصيف الآخر (١ سبتمبر - ٨ اكتوبر)

تستمر الفترات الرطبة في السيطرة خلال هذه الفترة وخاصة من ١٥ - ٢٩ سبتمبر. تختفي رياح السموم اللاهبة وتتحف حدة الحر وتبدأ درجة الحرارة في الانخفاض سريعا بعد

١١ سبتمبر، يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى بين ٤٢° م في بداية الفترة و ٣٧° م في نهايتها، كما يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى بين ٢٧° م في بداية الفترة و ٢١° م في نهايتها، يكثر خلال هذه الفترة حدوث نسيم البر والبحر.

سهيل والاحوال الجوية في الكويت:

يعتبر سهيل (Canopus) اشد النجوم لمعانا بعد الشعرى اليمانية (Sirius) وينتمي الى مجموعة النجوم الثابتة الجنوبية ولا يرى شمالي خط عرض 40° شمالا بسبب قرب هذا النجم من القطب الجنوبي.

ويرى سهيل في نجد بين الاول من سبتمبر والعاشر منه. اما في الكويت فانه يرى - اذا كانت السماء صافية - بعد العاشر من سبتمبر حوالي الساعة $3,30$ صباحا ويكون شديد الانخفاض وقريبا من الافق الجنوبي، وهو يعني (اي هذا الوقت) نهاية فصل الصيف عند البدو ولا يمكن رؤيته في الكويت قبل 7 سبتمبر.

وهو يرى اول ما يرى الى الجنوب ويتخذ مساره قوسا صغيرا شديد الانخفاض ثم يغيب ثانية، ويرى سهيل في الكويت طيلة فصل الشتاء ولا يرتفع كثيرا عن الافق الجنوبي، ويمكن رؤيته بعد غروب الشمس.

ومن الامثال المحفوظة قول الناس: «اذا دلج سهيل تلمس التمر بالليل» يعني ان التمر يكتمل نضوجه عند طلوع سهيل و«اذا دلج سهيل لاتامن السيل» كناية عن احتمال هطول الأمطار.

ذكر ديكسون في كتابه «عرب الصحراء» ان اهل الكويت كانوا ينتظرون طلوع نجم سهيل بفارغ الصبر، وهذا التلهف والانتظار يكون قويا لدرجة ان الناس بعد 25 اغسطس يستيقظون لعدة ساعات قبل الفجر ليروا هل من الممكن التقاط نظرة خاطفة لذلك النجم الجنوبي الشديد اللمعان. قال: ويأتي هذا الترقب بعد فترة عصيبة من الصيف وهي الفترة الرطبة من شهر اغسطس او ما يسمى بالكليبين (1 - 20 اغسطس) وهي فترة تكون فيها الرياح اما هادئة تماما يصاحبها الندى خلال الليل والنهار او تكون شرقية او جنوبية شرقية شديدة الرطوبة، وبالإضافة الى ذلك ارتفاع درجات الحرارة التي تكون معظم ايام الشهر فوق 45° م، واخيرا يأتي الامل على شكل مسافر من نجد يخبرهم ان سهيل قد رؤي قبل عشرة ايام في اعالي القصيم، وتبعاً لذلك فان من الممكن رؤيته في اي لحظة في الكويت، فتضاعف المراقبة ويقوم الناس بمراقبة السماء الجنوبية حوالي الساعة الثالثة فجرا، وبعد صبر طويل يظهر النجم، ويتشخر خبر رؤيته مثل النار في الهشيم في الكويت وفي البادية (سهيل شيف، سهيل شيف) - اي رُئي - (شافه فلان وفلان، الحمد لله القبط انتهى).

ويعتقد الناس ان انخفاضاً في الحرارة يتبع طلوع سهيل فوراً، وان جوف الانسان

يبرد بعد طلوعه ولذلك فان العطش لا يكون مؤلماً فيما بعد كما ان الماء الذي يترك خلال الليل في الخارج يبرد قرب الفجر بينما كان يظل حاراً قبل ذلك، انتهى.

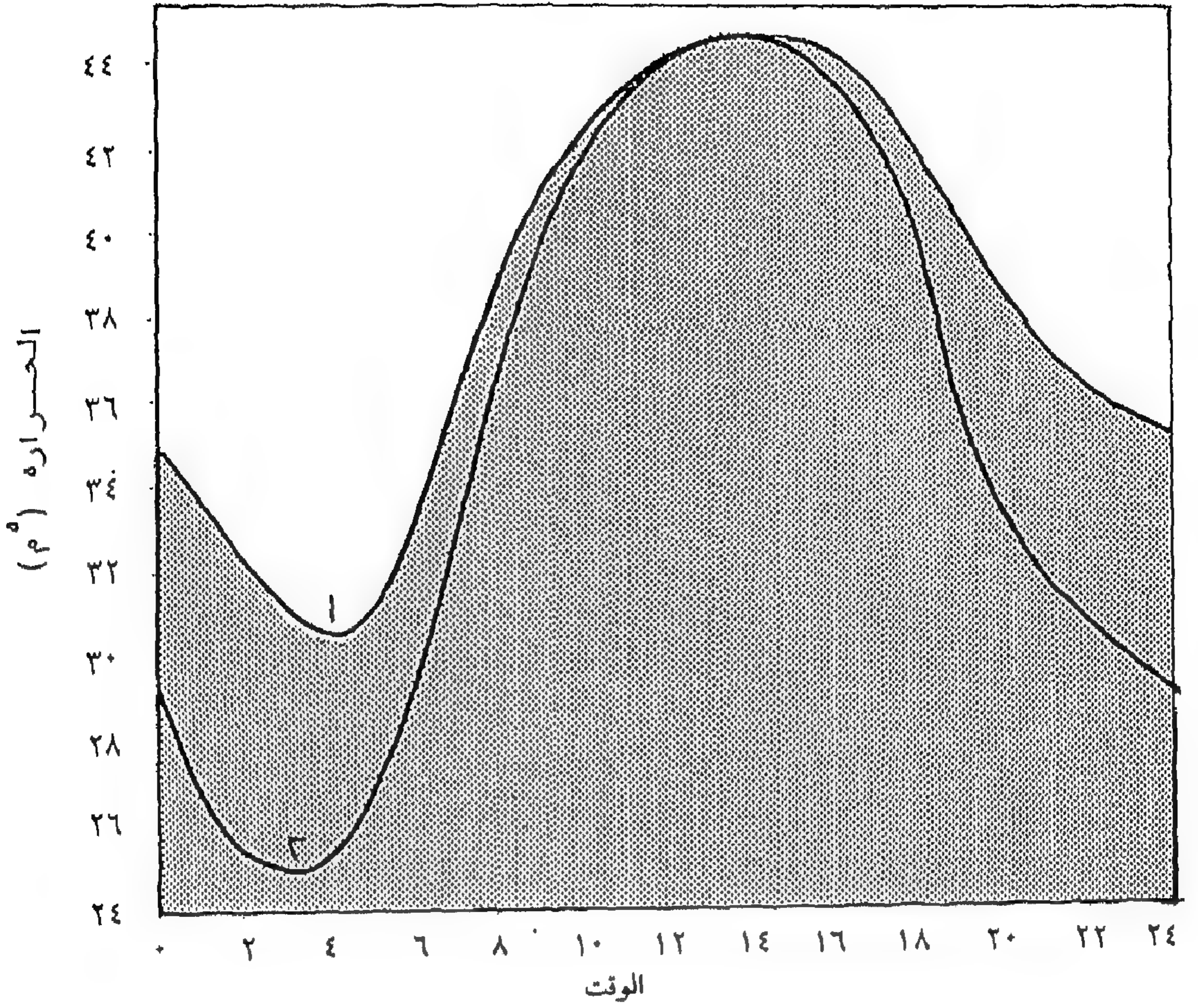
الحرارة والرياح بعد طلوع سهيل

وفي الكويت قول مشتهر وهو ان يوم ٢٤ اغسطس (دلوج سهيل) اذا كانت الرياح شمالية غربية فان اغلب ايام الصيف الباقية سوف تكون شمالية غربية - جافة - اما اذا صادف دخول سهيل يوماً رطباً وكانت الرياح جنوبية شرقية فان اغلب ايام الصيف الباقية سوف تكون جنوبية شرقية رطبة.

وقد تبين من استقصاء الرياح السائدة اليومية للفترة التي تلي طلوع سهيل خلال السنوات من ١٩٦٢ - ١٩٨٥ دقة هذا القول الى حد ما حيث اصاب خلال السنوات الماضية في ١٨ سنة وخطأ في ٦ سنوات، وقد بلغت نسبة الاصابة ٧٥ ٪ ونسبة الخطأ ٢٥ ٪.

ومن الجدير بالذكر ان هذه الفترة التي تبدأ من ٢٤ اغسطس وتنتهي في اواخر اكتوبر وتستغرق حوالي ٧٠ يوماً تعتبر من الفترات التي تغلب فيها الرياح ان تكون جنوبية شرقية رطبة بسبب عدم وضوح الدورة الهوائية. بل وحتى خلال الايام التي تكون فيها الرياح شمالية غربية خلال النهار فانه يلاحظ انها تتحول الى جنوبية او شرقية خلال المساء بسبب وقوع الكويت غربي الخليج العربي.

اما درجة الحرارة العظمى فقد لوحظ انها تنخفض بعد ١٠ سبتمبر الى ٤١° م و ٣٩° م بعد ان كانت طوال اشهر الصيف السابقة تتأرجح بين ٤٤° و ٤٦° م، وفي نفس الوقت يلاحظ انخفاض درجة الحرارة الصغرى التي تنخفض الى اقل من ٢٤° م بينما كانت خلال اشهر الصيف السابقة تتراوح بين ٢٩° و ٣١° م، ويرجع السبب في هذا الهبوط الى استمرار الشمس في الانخفاض يوماً بعد يوم مما يؤدي الى ميل الاشعة الواصلة الى سطح الارض وتوزيعها على مساحة اكبر من هذا السطح بالاضافة الى ان الرياح الشمالية الغربية التي تهب خلال هذه الفترة تأتي احيانا من المرتفع الجوي فوق البحر الابيض المتوسط وهذه الكتلة ابرد من الكتلة التابعة للمنخفض الموسمي الهندي بشكل ملحوظ.



منحنى درجة الحرارة يوم ١١ يوليو ١٩٨٠ (١) ويوم ٦ سبتمبر ١٩٨٠ (٢)، لاحظ الفرق بين حجم المنحنيين عموماً والفرق بين درجة الحرارة الصغرى لكل من اليومين بوجه خاص، بلغت درجة الحرارة العظمى 45°C م لليومين المذكورين، أما درجة الحرارة الصغرى فقد كانت 30°C م يوم ١١ يوليو بينما هبطت إلى 25°C م يوم ٦ سبتمبر، وهذا يفسر قول ديكسن: (. .) والشيء المثير للفضول والاستغراب أنه مع ظهور سهيل وحتى مع كون الترمومتر بين درجات حرارة عالية فيبدو أن «نوع الحرارة» قد تغير وكل شيء أصبح أسهل احتمالاً وإذا ترك الماء خارجاً أثناء الليل فإنه يبرد عند الصباح والعطش تخف حدة كثيراً).

الطقس خلال فصل الخريف (٩ أكتوبر - ٢٧ نوفمبر)

الخريف الاول (٩ أكتوبر - ٤ نوفمبر)

يكثُر خلال هذه الفترة هدوء الرياح وظهور نسيم البر والبحر وخاصة بالقرب من الساحل، يحتمل ارتفاع نسبة الرطوبة خلال الفترة من ١٢ - ٢٦ أكتوبر، يلاحظ ان الطقس يكون صيفيا مرهقا اذا سادت الرياح الشرقية الرطبة بينما يكون خريفيا منعشا اذا سادت الرياح الشمالية الغربية الجافة. يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى بين ٣٦° م في بداية الفترة و ٣٠° م في نهايتها كما يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى بين ٢١° م في بداية الفترة و ١٧° م في نهايتها، تبدأ الغيوم العالية في الظهور ويندر هطول المطر.

الخريف الآخر (٥ نوفمبر - ٢٧ نوفمبر)

ينتهي الفصل الحار المعتدل غالبا خلال الاسبوع الاول من شهر نوفمبر حيث تهب رياح شمالية غربية باردة قد تكون مصحوبة بسحب رعدية وتنخفض درجة الحرارة العظمى من ٣٠° م او اكثر الى ٢٤° م او اقل، يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى بين ٣٠° م في اول الفترة و ٢٣° م في آخرها، كما يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى بين ١٧° م في اول الفترة و ١١° م في آخرها، يلاحظ ان الليل يكون باردا بينما يميل النهار الى الدفء، تهب خلال هذه الفترة الرياح الجنوبية الشرقية الدافئة وقد تستمر لمدة اسبوع وخاصة في بداية نوفمبر حيث تتكاثر السحب ثم تعقبها رياح شمالية غربية باردة لمدة خمسة ايام تقريبا تتبدد معها السحب ويحدث الندى خلال الليل ثم تتحول مرة اخرى الى جنوبية شرقية دافئة لمدة اربعة ايام تقريبا حيث يصاحبها تكاثر في كمية السحب التي تكون في بعض الاحيان رعدية، يكثُر خلال هذه الفترة هدوء الرياح وخاصة خلال الليل.

جدول الطقس في الكويت

الفصل	القسم	التاريخ	ملاحظات	المدة (بوما)
الشتاء	١	٢٨ نوفمبر - ١٢ ديسمبر	الطقس معتدل نهرا باردا ليلا (الربيعانية ٢٣ نوفمبر - ١ يناير)	١٥
	٢	١٣ ديسمبر - ١٢ فبراير	الطقس بارد - سحب وامطار - رياح الشمال باردة جدا وجافة. (البطين ٢ يناير - ٧ فبراير)	٦٢
الربيع	١	١٣ فبراير - ١٠ مارس	الطقس معتدل نهرا باردا ليلا (برد المعجوز ٢٦ فبراير - ٨ مارس)	٢٦
	٢	١١ مارس - ١٠ ابريل	الكمال في اعتدال الطقس - الحرارة متقلبة وبشكل مفاجيء - سحب رعدية وامطار غزيرة احيانا.	٣١
	٣	١١ ابريل - ٨ مايو	(السهيلي ١٥ مارس - ١٠ ابريل) معتدل ليلا يميل الى الحرارة نهرا - عواصف رعدية محلية وطقس غير مستقر. عواصف ترابية مفاجئة. (بارح الثريا او بارح السرايات ١٥ ابريل - ٢٧ مايو)	٢٨
فترة انتقال		٩-٣١ مايو	الصيف يطرق الابواب - الحرارة ترتفع باطراد سريع - انتهاء فصل الربيع	٢٣
الصيف	١	١-٢٣ يونيو	الطقس حار - بدء العواصف الترابية الصيفية. (بارح الجوزة او البارح الكبير ٩ يونيو - ١٦ يوليو)	٢٣
	٢	٢٤ يونيو - ٣١ اغسطس	فترة رياح السموم اللاهبة واستمرار العواصف الترابية - رطوبة مرهقة في اغسطس احيانا. (الجوزة الثانية ١٦-٢٨ يوليو) (باحورة الصيف ٢٣-٣٠ يوليو) (المرزم ١٦-٣٠ يوليو) (الكلبين ١-٢٠ اغسطس)	٦٩
	٣	١ سبتمبر - ٨ اكتوبر	انكسار الحرارة - رياح هادئة - فترات رطوبة مرهقة احيانا. (رؤية سهيل في الكويت - ١٠ سبتمبر)	٣٨
الخريف	١	٩ اكتوبر - ٤ نوفمبر	الحرارة تنخفض باطراد سريع - فترات رطوبة احيانا - رياح هادئة - بدء موسم المطر وظهور السحب. (الوسم ١٥ اكتوبر - ٣ ديسمبر)	٢٧
	٢	٥-٢٧ نوفمبر	الطقس معتدل - الحرارة متقلبة - سحب وامطار غزيرة في سنوات متباعدة. (الاحيمر ٣-٢٣ نوفمبر)	٢٣

٣ = الكتل الهوائية

تعتبر شبه الجزيرة العربية منطقة التقاء واصطدام معتدل للكتل الهوائية، اذ قلما تسمح السلاسل الجبلية والهضاب الشاسعة في تركيا وغرب ايران بسهولة مرور الهواء القطبي القاري البارد تجاه الجنوب خلال فصل الشتاء الامر الذي يترتب عليه وصول هذا الهواء الى شمال شبه الجزيرة العربية على هيئة هواء قطبي قاري خضع للكثير من التعديل الذي يتلخص في ارتفاع درجة حرارته خاصة في طبقاته السفلى، ومن جهة اخرى فان اجزاء شبه الجزيرة العربية الجنوبية والشرقية السهلية الشاسعة تسمح بحرية مرور الهواء المداري البحري الذي يهب من بحر العرب الواقع في الجنوب (شكل ٣ - ١).

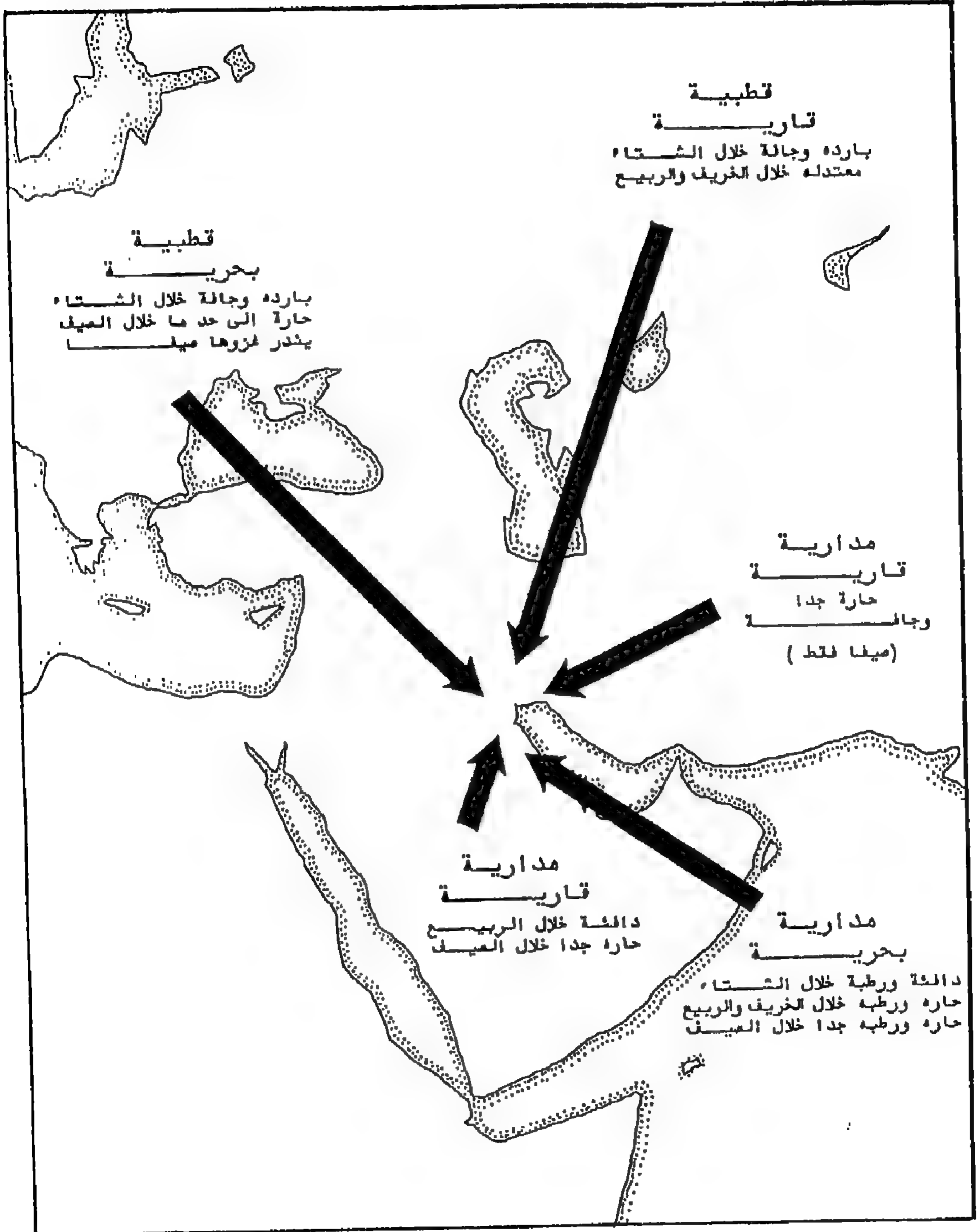
الكتل الهوائية القطبية القارية:

يعتبر شمال قلب آسيا المغطى بالثلوج المنبع الاساسي لهذه الكتلة الهوائية خلال فصل الشتاء، ففي تلك الاصقاع يكون الهواء باردا جدا ومتميز بالجفاف وتتراوح درجة الحرارة من حوالي ١٥° مئوية دون الصفر خلال النهار الى ٢٥° مئوية دون الصفر تقريبا خلال الليل وربما اقل من ذلك.

وخلال هذا الفصل يتضخم لسان من الضغط المرتفع فوق الأناضول وايران ويمتد جنوبا فوق شبه الجزيرة العربية، وبتقدم الهواء المذكور بعيدا عن أصوله تجاه الجنوب فإن الدفء ينتشر في طبقاته السفلى الامر الذي ينتج عنه تعديل ملحوظ في خواص تلك الكتلة الهوائية القطبية القارية الشديدة البرودة، وتصل هذه الكتلة المعدلة الى الكويت في اعقاب المنخفضات الجوية الغربية القادمة من البحر الابيض المتوسط على شكل رياح شمالية غربية جافة وباردة، وتسود خلال هبوبها السماء الصافية والانعكاسات السطحية، حيث تكون درجة الحرارة على سطح الارض خلال الليل اخفض قليلا من درجة حرارة الهواء المتواجد على ارتفاع بضعة امتار من سطح الارض وذلك بسبب نشاط الاشعاع الارضي خلال الليل. وفي الكويت تتراوح درجة الحرارة خلال هذه الكتلة في يناير بين ٥° و ٨° مئوية في الليل وبين ١١° و ١٩° مئوية خلال النهار، وفي حالات نادرة قد تهبط درجة الحرارة الى ٦° مئوية دون الصفر خلال الليل وترتفع خلال النهار الى ٣, ٣° م فقط فوق الصفر. ومن الجدير بالذكر ان الغبار المعلق الكثيف او الغبار المتصاعد او العواصف الترابية قد تحدث اثناء هيمنة هذه الكتلة الهوائية بسبب الرياح الشمالية الغربية التي تكون نشطة او قوية في بعض الاحيان.

ومع ان هذه الكتلة الهوائية القطبية المعدلة تعتبر سببا للسماء الصافية والانعكاسات

السطحية والصقيع خلال فصل الشتاء، فإنها تكون مسؤولة بشكل مباشر عن حالات عدم الاستقرار التي تحدث في مارس وأبريل وأحياناً في مايو، فبتقدم هذه الكتل الهوائية الباردة تجاه الجنوب فوق شمال شرق شبه الجزيرة العربية فإنها تخضع لبعض التعديل حيث ترتفع درجة الحرارة في طبقاتها السفلى، فإذا كانت الرياح السطحية شمالية أو شمالية غربية فإن



شكل ٣- ١ مصادر الكتل الهوائية التي تغزو الكويت خلال فصول السنة المختلفة

الطقس يكون مستقرا حينئذ بسبب نقص الرطوبة ، اما اذا تحول التيار السطحي الى شرقي او جنوبي شرقي فان نسبة الرطوبة ترتفع في الطبقة السطحية وتنشط لذلك حالة عدم الاستقرار حيث تحدث العواصف الرعدية المحلية خلال فترة بعد الظهر في بعض الاحيان .

الكتل الهوائية القطبية البحرية :

تعتبر مياه شمال الاطلسي الباردة المنبع الاساسي لهذه الكتل الهوائية خلال فصل الشتاء ، وتصل هذه الكتل الى شبه الجزيرة العربية احيانا في اعقاب المنخفضات الجوية ككتل هوائية قطبية قارية معدلة (بارد وجافة) بسبب المسافة الشاسعة التي تقطعها هذه الكتل فوق اراضي اوروبا وغرب اسيا .

وخلال فصل الصيف تمتد كتلة الاطلسي الهوائية فوق اوروبا وتصل الى شرق البحر الابيض المتوسط ، بل وحتى شمال شبه الجزيرة العربية وقد يصل تأثيرها الى الكويت في احوال نادرة فتؤدي الى هبوب الرياح الشمالية الغربية والسماء الصافية ودرجة حرارة اخفض قليلا من المعدل المألوف في شمال شرق شبه الجزيرة العربية .

وفي بعض الاحيان تزداد كتلة الاطلسي الهوائية كثافة خلال شهري يونيو ويوليو في نفس الوقت الذي يتعمق خلاله المنخفض الموسمي فوق شمال غرب الهند الامر الذي يؤدي الى شدة انحدار نسبة التغير في الضغط الجوي وينتج عن هذا الوضع تقوية الرياح الشمالية الغربية وتطور العواصف الترابية التي تستغرق من ٨ الى ١٠ ساعات خلال النهار، وتظهر شدة انحدار نسبة التغير في الضغط الجوي هذه لمدة اسبوع تقريبا ثم تضمحل فتتخفف لذلك سرعة الرياح .

ومن الجدير بالذكر ان درجة الحرارة تنخفض خلال هذه الكتلة الهوائية في يوليو من ٤٥° مئوية او اكثر الى ٤٢° مئوية او اقل ، كما ان ادنى درجة حرارة عظمى سجلت خلال يوليو وكانت ٣٨° م قد حدثت اثناء سيطرة هذه الكتلة ايضا .

الكتل الهوائية المدارية القارية (العربية) :

مع ان درجات الحرارة القياسية التي تسجل في الكويت خلال فصل الربيع والصيف تحدث اثناء سيطرة هذه الكتل الهوائية ، الا انها غير مهمة بالنسبة للطقس في الكويت لسبب رئيسي وهو انها لا تؤثر على البلاد الا خلال الاربع او الست ساعات الاخيرة من تواجد القطاعات الدافئة للمنخفضات الجوية الغربية خلال فصل الربيع وبعد عبور المنخفضات العربية الحرارية خلال النصف الثاني من فصل الصيف . وتتطور هذه الكتل الهوائية فوق

وسط شبه الجزيرة العربية نظرا لارتفاع درجة الحرارة وجفاف الهواء بسبب اشتداد الاشعاع الشمسي، ويضاف الى ذلك ان الرياح الجنوبية الغربية الساخنة والتي تسجل خلالها درجات الحرارة القياسية خلال فصل الربيع هي في الاصل رياح شرقية فوق جنوب ايران ولذلك فمن المرجح انها تكتسب حرارة ذاتية اضافية اثناء هبوطها من جبال زاغروس الايرانية الجنوبية العالية تجاه الخليج العربي ثم انحرافها الى الشمال الشرقي، ومن الجدير بالذكر ان درجة الحرارة بلغت $41,2^{\circ}\text{C}$ م ($13,1^{\circ}\text{C}$ فوق المعدل) يوم 30 مارس 1969 كما بلغت $44,2^{\circ}\text{C}$ م ($12,4^{\circ}\text{C}$ م فوق المعدل) يوم 18 ابريل 1970 وذلك بسبب تأثير هذه الكتل. اما خلال فصل الصيف فمن السهل ان تصل درجة الحرارة الى 49°C م وذلك في اعقاب المنخفضات الحرارية التي تتطور فوق شمال شبه الجزيرة العربية وتؤدي الى تدفق تيار جنوبي غربي ساخن اثناء عبورها للبلاد كما حدث يوم 22 يوليو 1987 حيث سجلت الكويت درجة حرارتها العظمى القياسية التي بلغت 51°C م في منطقة الصليبية ($4,7^{\circ}\text{C}$ م فوق المعدل).

الكتل الهوائية المدارية القارية (شمال غرب الهند):

تؤثر هذه الكتل الهوائية تأثيرا فعالا ولمدة طويلة في طقس العراق وشرق شبه الجزيرة العربية خلال فصل الصيف حيث يتطور نظام ضخ من الضغط الجوي المنخفض فوق شمال غرب الهند ويمتد غربا فوق ايران والعراق وشبه الجزيرة العربية ويصل تأثيره في بعض الاحيان الى سواحل البحر الابيض المتوسط الشرقية، ولوقوع الكويت الى الغرب من هذا المنخفض الهندي الضخم فانها تتأثر برياح شمالية غربية، وهذه الرياح كانت في الاصل رياحا شرقية فوق شمال ايران ثم شمالية او شمالية شرقية فوق شمال العراق، ثم شمالية غربية فوق شرق شبه الجزيرة العربية.

وتميل هذه الكتلة الهوائية الموسمية النشطة ذات الرياح الشمالية الغربية المتواصلة (فوق الكويت) الى التحكم في الطقس خلال يونيو ويوليو، واحيانا - وعلى فترات منفصلة ومتباعدة غالبا - خلال اغسطس وسبتمبر، وينتج عن هبوبها تعكر السماء بالغبار وحدوث العواصف الترابية احيانا وهبوط مدى الرؤية، وتتراوح درجات الحرارة خلالها من حوالي 46°C م نهاراً الى 30°C م خلال الليل تقريبا.

ومن الجدير بالذكر ان الرياح الشمالية الغربية تسخن ذاتيا اثناء هبوطها من جبال زاغروس الايرانية الامر الذي ينتج عنه ارتفاع مميز في درجة حرارة الكتلة الهوائية الممتدة من بغداد الى قطر على وجه العموم.

الكتل الهوائية المدارية البحرية (بحر العرب):

تنشأ الكتل الهوائية المدارية البحرية فوق بحر العرب وشمال المحيط الهندي، ويتميز الهواء في ذلك الاقليم البحري بالدفء وارتفاع نسبة الرطوبة.

وخلال فصل الشتاء تنجذب هذه الكتل الهوائية شمالا بسبب عبور المنخفضات الجوية الغربية للبلاد، ولذلك فان الهواء يبرد ويتميز بالاستقرار بسبب ملاسته لسطح الارض العربية الابرد، وعندما تكون حركة الهواء خفيفة تتكون الشابورة والضباب وخاصة فوق الاجزاء الجنوبية من الخليج العربي. هذا وقد تحدث بعض حالات عدم الاستقرار وتكون مصحوبة بأمطار رعدية اثناء عبور منخفضات البحر الابيض المتوسط التي تقع مسارات مراكزها شمال البلاد، وبالإضافة الى ذلك فان هذه الكتل الهوائية تكون مسؤولة عن كميات السحب الضخمة من نوع الطباقى المنخفض التي تصاحبها امطار الديم التي تظهر اثناء تطور المنخفضات فوق نجد حيث تمر مسارات مراكزها الى الجنوب من البلاد.

وتتميز هذه الكتل الهوائية بالدفء، وفي يناير تتراوح درجة الحرارة ضمن هذه الكتل الهوائية في الكويت بوجه عام من 10°C الى 17°C خلال الليل ومن 20°C الى 25°C خلال النهار، اي حوالي 10°C فوق حرارة الكتل الهوائية القطبية القارية المعتدلة.

وخلال النصف الثاني من الصيف وبسبب ظهور المنخفضات الحرارية احيانا فوق وسط شبه الجزيرة العربية فان هذه الكتل تكون مسؤولة عن فترات الرطوبة المرهقة بسبب تحرك هذه الكتل الهوائية الرطبة باتجاه الشمال ومرورها على الاراضي العربية الشديدة السخونة، وفترات اقتران الرطوبة بالحرارة العالية تعتبر من مظاهر الطقس المميزة خلال اغسطس وسبتمبر، وخلال حالات نادرة جدا وربما كل 10 او 15 سنة قد تحدث امطار رعدية اذا ظهرت طبقة عالية وسميكة من الهواء البارد وخاصة خلال الليل.

٤ - الضغط الجوي والرياح

يمكن تقسيم توزيع الضغط الجوي في شمال شبه الجزيرة العربية الى قسمين رئيسيين : شتوي وصيفي ، فخلال فصل الشتاء يهيمن المرتفع الجوي الآسيوي على المنطقة حيث يمتد لسان من الضغط الجوي المرتفع ليغطي الاناضول ومعظم شبه الجزيرة العربية مؤديا الى هبوب رياح شمالية غربية باردة وجافة ، الا ان هذا الوضع لا يدوم طويلا حيث يؤدي عبور المنخفضات الجوية لشمال شبه الجزيرة العربية الى هبوب الرياح الجنوبية الشرقية الدافئة الرطبة في مقدمة هذه المنخفضات .

اما خلال فصل الصيف فان نطاقا واسعا من الضغط الجوي المنخفض يتطور فوق شمال غرب الهند ويمتد غربا فوق ايران وشبه الجزيرة العربية وقد يصل شرق البحر الابيض المتوسط مؤديا الى هبوب الرياح الشمالية الغربية الموسمية ، كذلك تتطور في اغسطس وسبتمبر منخفضات حرارية فوق شبه الجزيرة العربية احيانا مما يؤدي الى هيمنة الرياح الجنوبية الشرقية الرطبة .

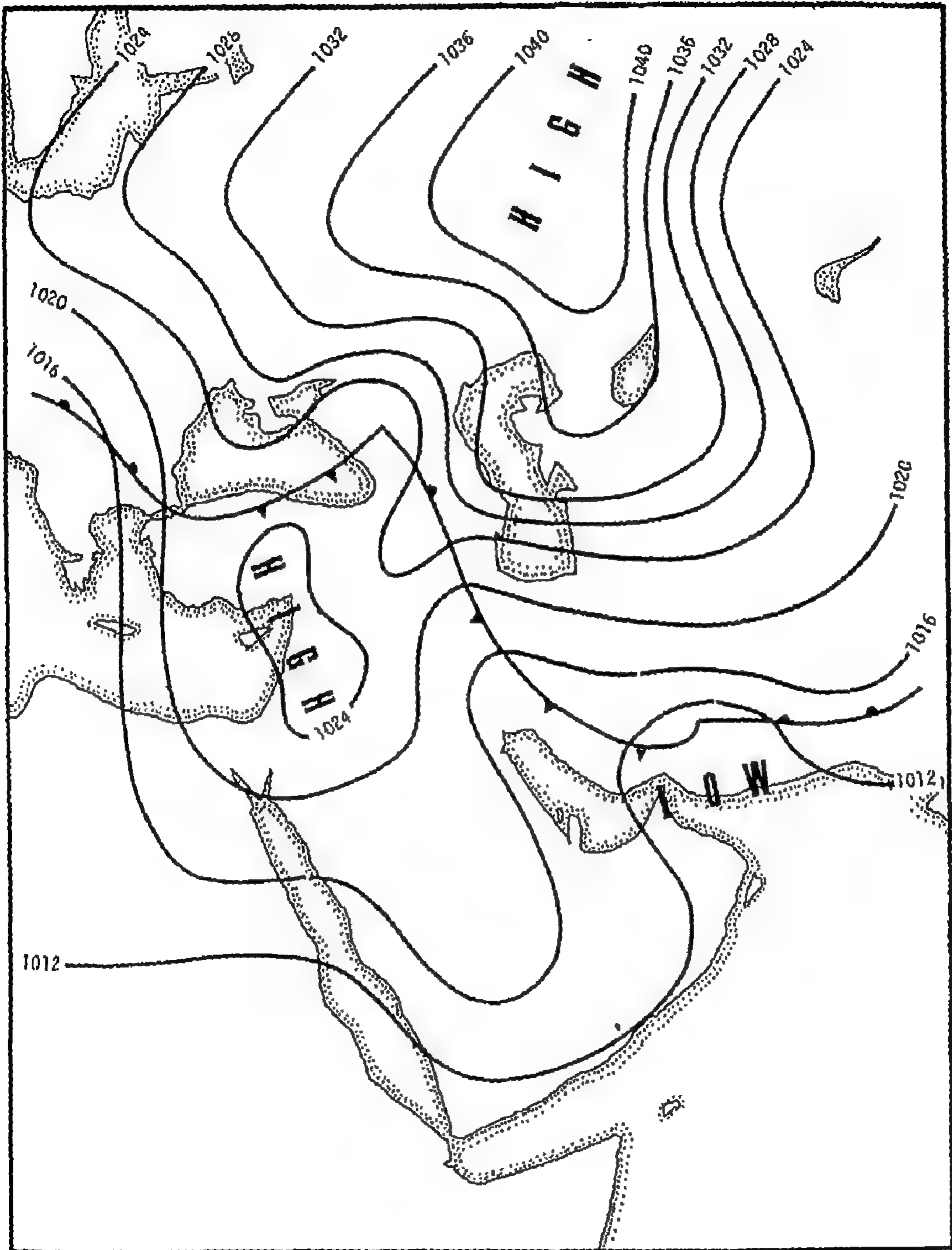
اما اثناء فصلي الربيع والخريف فان توزيع الضغط الجوي يكون في حالة تغير تدريجي من نظام لآخر .

الشتاء :

تقع الكويت خلال فصل الشتاء بين المرتفع الجوي المتمركز فوق وسط اسيا شرقا وبين المرتفع الجوي الاطلسي غربا والذي يمتد شتاء الى الشرق ليغطي معظم شمال افريقيا حتى البحر الاحمر تقريبا ، كذلك يتطور فوق الخليج العربي منخفض جوي ضحل وثنائي ، وتحت هذه الظروف فان الرياح التي تهب على شمال شرق شبه الجزيرة العربية تكون رياحا قطبية قارية قادمة من قلب اسيا ، ويبدو ان لامتداد جبال زاغروس الايرانية التي تقع الى الشرق من الخليج العربي والتي تمتد من الشمال الغربي الى الجنوب الشرقي بوجه عام اثر في كون الرياح القطبية الآسيوية شمالية غربية وليست شمالية شرقية (شكل ٤ - ١) . وتبلغ نسبة تكرار الرياح السطحية الشمالية الغربية ٤٦ ٪ من مجموع عدد الرصدات خلال يناير ، كما يصل متوسط سرعة الرياح ٨,٨ ميل في الساعة خلال الشهر المذكور ، الا ان رياحا قوية ، جنوبية شرقية او شمالية غربية قد تهب على البلاد شتاء اثناء تأثر البلاد بالمنخفضات الجوية الغربية فتصل سرعة الرياح الى ٤٠ ميلا او اشد كما تصل هباتها الى حوالي ٦٠ ميلا .

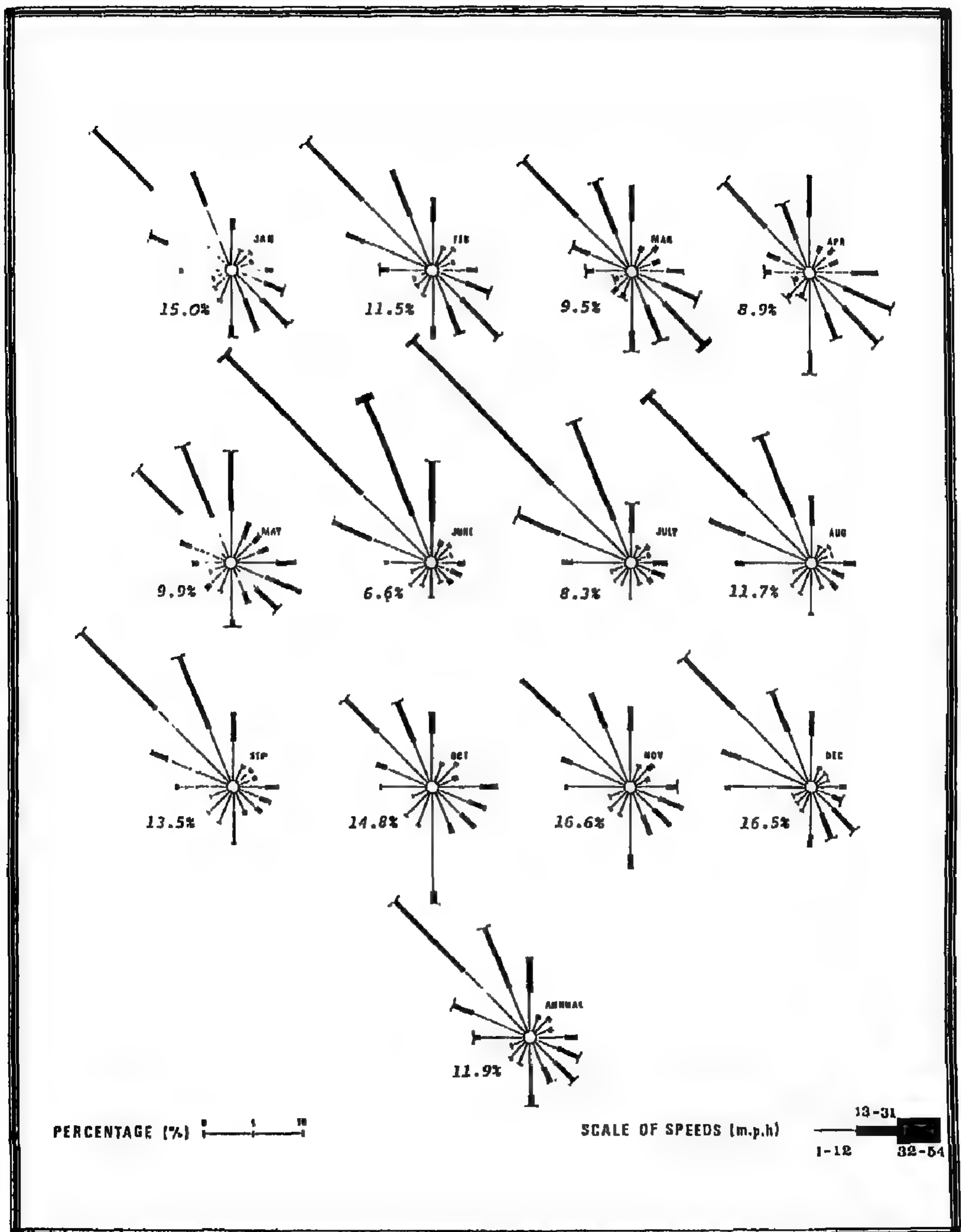
وتتأثر الرياح الشمالية الغربية القطبية القارية تأثرا مباشرا بتحريك المنخفضات الجوية

الغربية تجاه الشرق حيث تؤدي هذه المنخفضات الى هبوب تيارات جنوبية شرقية مدارية بحرية دافئة نشطة احيانا في مقدمة المنخفض الجوي تستغرق اياما، الا انها سرعان ما تتحول الى شمالية غربية مرة اخرى بعد عبور المنخفض الجوي وجبهته الباردة للبلاد باتجاه الشرق.

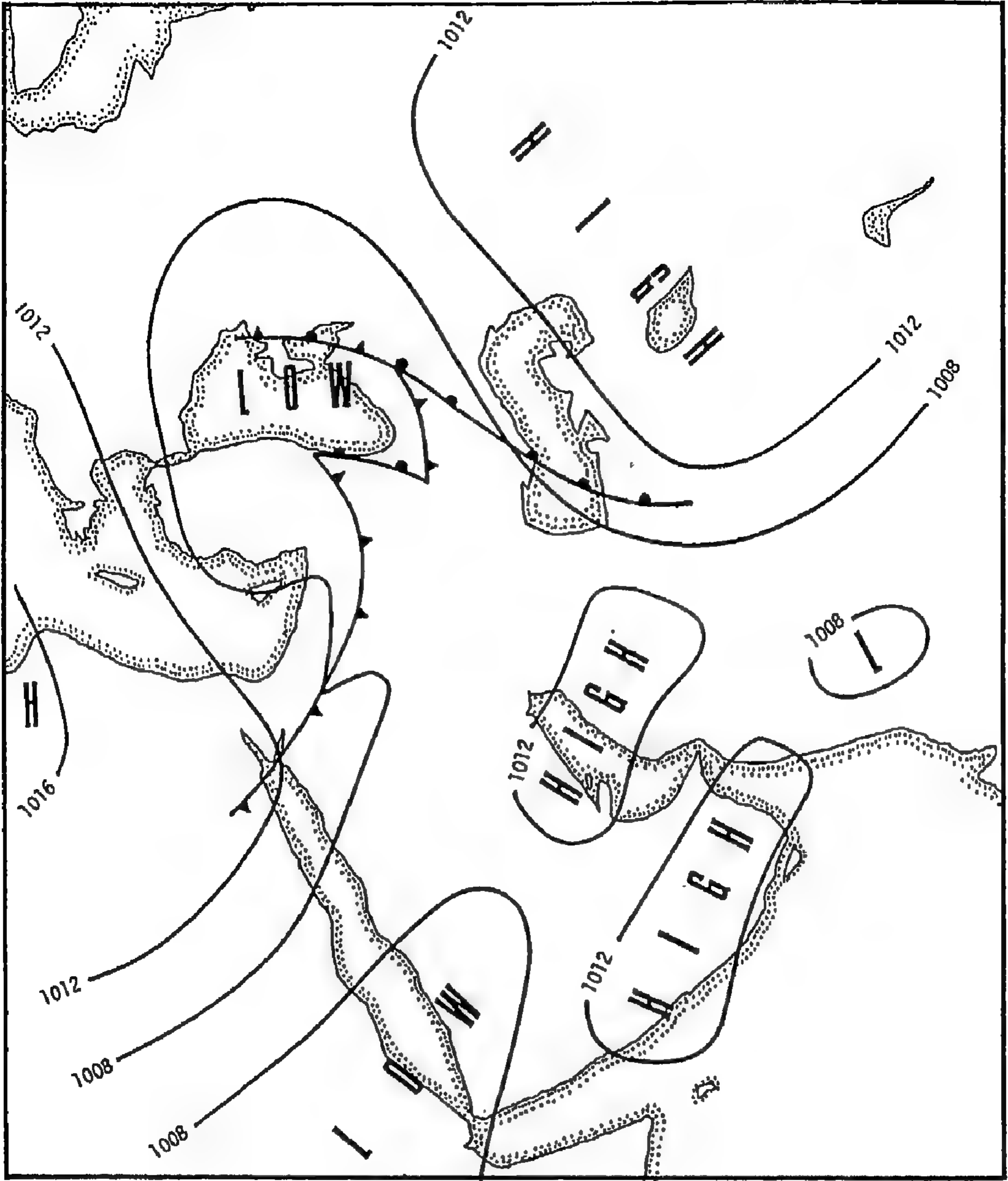


شكل ٤ - ١ خريطة طقس نموذجية خلال فصل الشتاء

وتبلغ نسبة تكرار الرياح السطحية الجنوبية الشرقية حوالي ٢٧ ٪ من مجموع عدد الرصدات خلال يناير، ومن الجدير بالذكر ان معظم العواصف التي سجلت خلال الشتاء وخاصة خلال ديسمبر كانت تهب من الاتجاه الجنوبي الشرقي . وتهدأ الرياح كثيرا خلال الشتاء في الكويت وخاصة خلال ديسمبر ويناير.



شكل ٤ - ٢ تكرار سرعة واتجاه الرياح في مطار الكويت الدولي (١٩٥٧ - ١٩٧٣) الارقام الى اسفل يسار وردات الرياح تمثل النسبة المئوية للرياح الساكنة



شكل ٤ - ٣ خريطة طقس نموذجية خلال فصل الربيع

الريـع :

يمكن اعتبار هذا الفصل امتدادا لفصل الشتاء حيث تستمر انظمة الضغط الجوي السابقة في السيطرة على الطقس وان كانت تبدي ضعفا ملموسا في احيان كثيرة. وبتقدم الفصل يأخذ المرتفع الجوي فوق وسط اسيا في التفكك الى خلايا صغيرة من المرتفعات الجوية بسبب اضطراد الارتفاع في درجة الحرارة فوق اليابس الاسيوي، ويبدأ الضغط الجوي المنخفض في الظهور على شكل خلايا منفصلة فوق القطاعات الجنوبية من اقليم جنوب غرب اسيا وفوق شمال غرب الهند (شكل ٤ - ٣).

ومن أهم هذه المنخفضات خلال الربيع تلك التي تنشأ فوق شبه الجزيرة العربية والتي اذا ما تفاعلت مع المنخفض القبرصي فانها تشكل منخفضا جويا متطورا كبير التأثير. ومن الجدير بالذكر ان هذه المنخفضات تكون قوية وغزيرة المطر في كثير من الاحيان بسبب تأثير الهواء القطبي البارد الذي يتدفق في طبقات الجو العليا في اعقاب المنخفضات الجوية مما يساعد على زيادة عدم استقرار الجو وتقوية المنخفضات الجوية الحرارية السطحية المتكونة فوق نجد.

ويطرأ خلال الربيع انخفاض ملحوظ في هيمنة الرياح الشمالية الغربية وارتفاع ملحوظ في هبوب الرياح الجنوبية او الجنوبية الشرقية وخاصة خلال مارس وابريل، حيث تنخفض نسبة تكرار الرياح السطحية الشمالية الغربية الى حوالي ٣٦٪ من مجموع عدد الرصدات خلال ابريل في نفس الوقت الذي ترتفع فيه نسبة الرياح الجنوبية الشرقية الى ٤٠٪ تقريبا.

ويرتفع متوسط سرعة الرياح خلال الربيع الى ١١ ميلا، الا ان عواصف عاتية قد تنتج عن الجبهات الباردة النشطة او العواصف الرعدية العنيفة التي تجتاح البلاد خلال شهري ابريل ومايو احيانا، وقد سجلت خلال هذا الفصل اعلى سرعة للرياح في الكويت حيث بلغت ٦٦ ميلا (لمدة ١٠ دقائق متصلة) وكان اتجاه الرياح خلالها جنوبيا غربيا وذلك يوم ٢٦ مايو ١٩٦٨، اما اعلى هبة للرياح في الكويت فقد سجلت في فيلكا يوم ٢٩ مارس ١٩٧٧ حيث بلغت ١٠٨ ميلا.

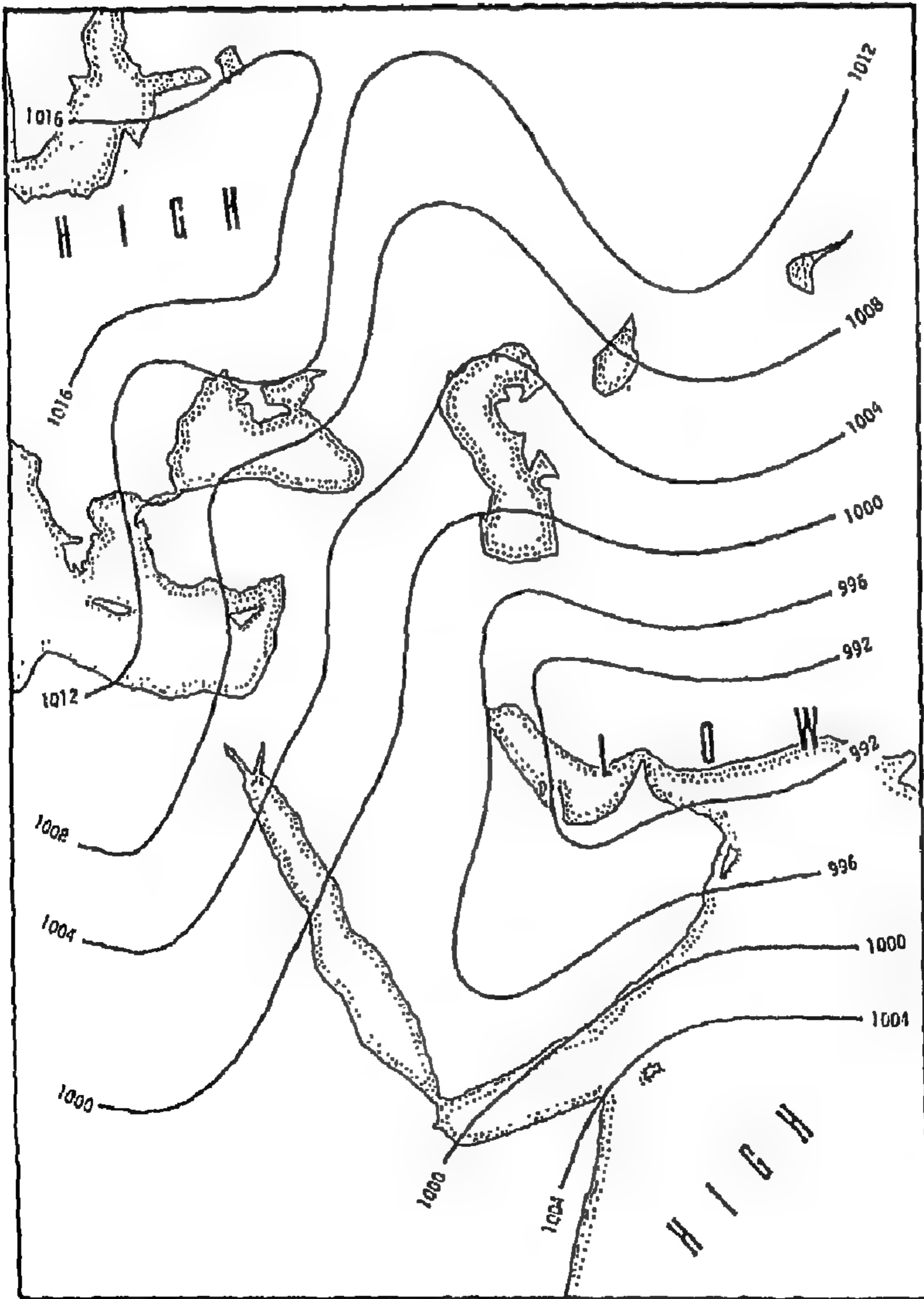
الصيف:

تختفي خلايا الضغط الجوي المرتفع من خريطة الطقس في جنوب اسيا باقتراب شهر مايو من نهايته. ويبدأ الضغط الجوي المنخفض في الوضوح شيئا فشيئا على شكل خلايا صغيرة تأخذ في الاتساع، ويتجلى المنخفض الحراري الموسمي الهندي عادة في اوائل يونيو حيث تتطور منطقة شاسعة من الضغط الجوي المنخفض فوق شمال غرب الهند ويمتد تأثيرها غربا فوق ايران وشبه الجزيرة العربية والعراق والشام وحتى سواحل البحر الابيض المتوسط (شكل ٤ - ٤)، ويرجع السبب الرئيسي لهذا المنخفض الضخم الى الارتفاع الكبير في حرارة هذه المناطق الشاسعة الامتداد نظرا لكون الشمس شبه عمودية عليها بالاضافة الى طول النهار.

ولما كانت الرياح تهب حول مركز الضغط الجوي المنخفض عكس عقارب الساعة ولوقوع الكويت في القسم الغربي من هذا المنخفض النشط الذي يتركز فوق شمال غرب الهند فان الرياح السائدة خلال هيمنته تكون شمالية غربية نشطة الى قوية وخاصة خلال

ساعات الظهيرة.

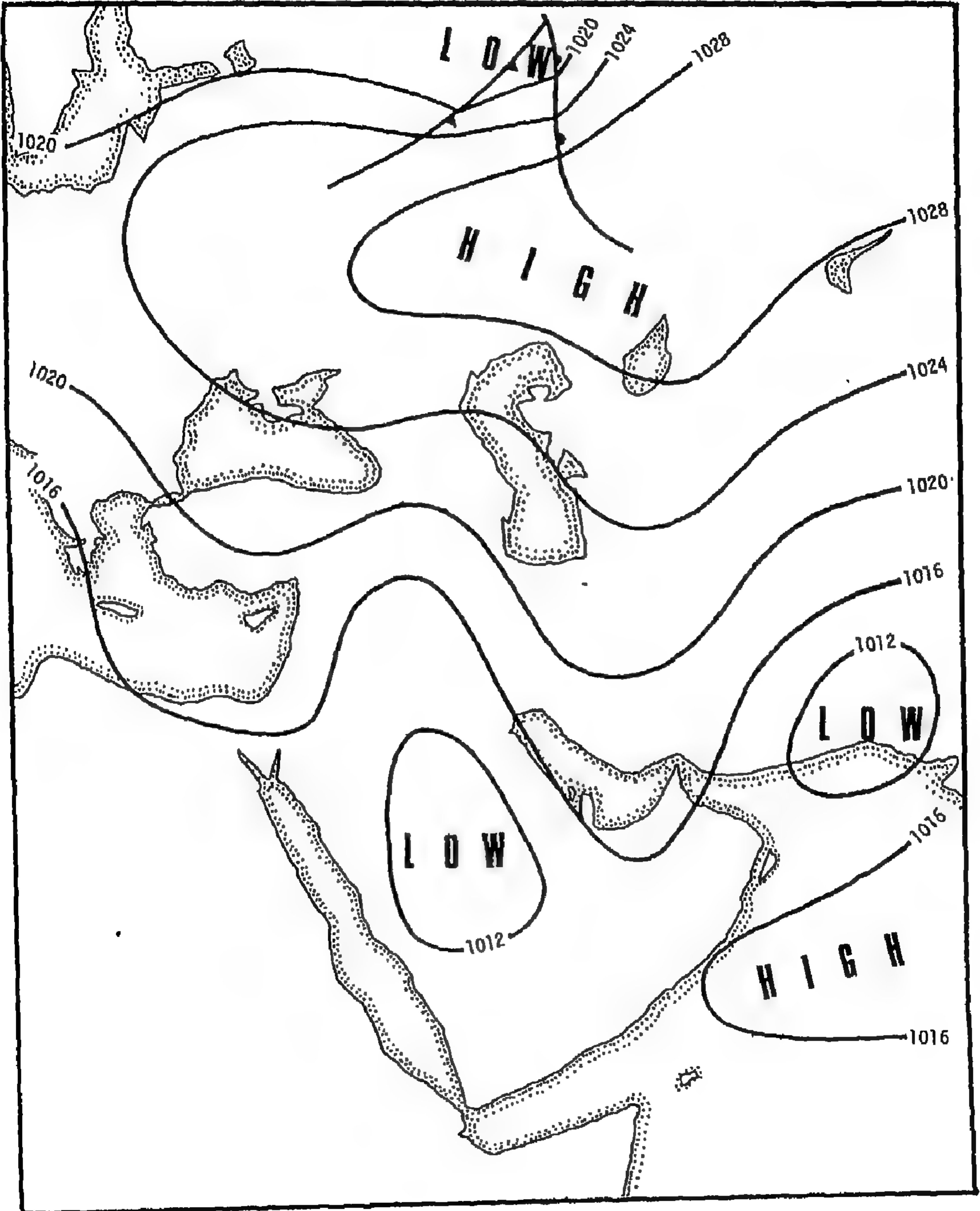
وقد لوحظ ان هذا المنخفض الحراري يكون قويا ويؤثر تأثيرا مباشرا على المنطقة خلال الفترة غالبا من ٨ يونيو الى ١٨ يوليو حيث تهيمن رياح الشمال اللاهبة طوال هذه الفترة تقريبا والتي تستغرق ٤٠ يوما، كما لوحظ ان المرتفع الجوي المتمركز شمالي الاطلسي يمتد احيانا باتجاه الجنوب الشرقي فوق اوروبا وشرق البحر الابيض المتوسط ويشترك مشاركة فعالة في تقوية الرياح الشمالية الغربية السائدة مما يؤدي الى اثاره الاتربة وحدوث العواصف الترابية.



شكل ٤ - ٤ خريطة طقس نموذجية خلال يونيو ويوليو

وفي اواخر يوليو يطرأ احيانا تغير في توزيع الضغط الجوي فيحدث ما يلي:

(١) يضعف المنخفض الاصلي وينقسم الى قسمين الاول الى الشرق من الخليج العربي والعراق والثاني فوق شبه الجزيرة العربية، ولان البلاد تقع الى الشرق من المنخفض الجوي الاخير فان الرياح تهب عليها جنوبية شرقية حارة ورطبة للغاية (شكل ٤ - ٥).



شكل ٤ - ٥ خريطة طقس نموذجية خلال اغسطس وسبتمبر

(٢) يتطور مرتفع جوي فوق بحر قزوين ويمتد احيانا فوق الهضبة الايرانية ويصل الى اطراف الخليج العربي الشمالية فيتسبب في هبوب رياح شرقية رطبة بوجه عام، ويشترك في تقوية المنخفضات الحرارية التي تتطور فوق شبه الجزيرة العربية.

الا انه يجدر بالذكر احتمال عودة المنخفض الموسمي مرة اخرى في اغسطس واوائل سبتمبر على فترات متقطعة تتوافق غالبا مع تدفق الكتل الباردة في اعقاب المنخفضات الجوية التي تمر مراكزها بتركيا وجنوب روسيا خلال هذا الفصل.

وخلال النهار تكون الرياح الشمالية الغربية احيانا قوية جدا ومحملة بالغبار وخاصة خلال الفترة من الظهر الى مغيب الشمس ثم تهدأ سرعة الرياح تدريجيا خلال الليل ويطرسب الغبار ثم تعاود الرياح نشاطها من جديد في صباح اليوم التالي.

ويرتفع متوسط سرعة الرياح في يونيو ويوليو الى ١٣ ميلا وهو اعلى متوسط شهري خلال السنة، وتظهر الاحصائيات ازديادا ملحوظا في نسبة هبوب الرياح الشمالية الغربية حيث ترتفع نسبة تكرار هذه الرياح الى ٧٠٪ تقريبا من مجموع عدد الرصدات في الوقت الذي تنخفض فيه نسبة الهدوء الى الحد الادنى خلال السنة كما تهبط نسبة تكرار الرياح الجنوبية الشرقية الى حوالي ١١٪ فقط.

وخلال اغسطس وسبتمبر تبدي الرياح هدوءا ملحوظا كثيرا وتخضع للمؤثرات المحلية كالتفاوت التدريجي في درجة الحرارة بين سطح الارض والبحر المجاور مما يؤدي الى نمو ظاهرة نسيم البر والبحر، وتبدأ الفترات الرطبة غالبا بعد ٢٠ يوليو ويكثر تكرار حدوثها خلال اغسطس وسبتمبر واکتوبر وتستغرق الفترة الواحدة من يوم الى ٢٠ يوما وخلال هذه الفترات تسود الرياح الجنوبية الشرقية وهي رياح تكون سرعتها بين هادئة وخفيفة وقد تعتدل في وسط النهار وهي لقدمها من الخليج العربي المجاور تكون محملة بكميات ضخمة من بخار الماء وبسبب ارتفاع درجة الحرارة خلال هذا الفصل فانها تكون متعبة بشكل كبير وخاصة عندما يصاحبها سكون في الرياح او عندما تكون سرعة الرياح خفيفة جدا، ويلاحظ ان تكرار حدوث هذه الفترات الرطبة يتفاوت من سنة الى اخرى، فقد ترتفع نسبة حدوثها في صيف ما وقد تنخفض في اخر.

وينخفض متوسط سرعة الرياح في اغسطس الى ١٠,٦ ميلا والى ٨,٦ ميلا في سبتمبر، وتصل نسبة تكرار الرياح الشمالية الغربية حوالي ٦٠٪ من مجموع عدد الرصدات في نفس الوقت الذي ترتفع فيه نسبة الرياح الجنوبية الشرقية قليلا لتصل الى ١٦٪ تقريبا، كما ترتفع نسبة الرياح الهادئة من ٧٪ تقريبا في يونيو الى ١٢٪ في اغسطس و ١٤٪ في سبتمبر.

الخريف:

يتميز فصل الخريف بعدم وضوح توزيع الضغط الجوي فوق شبه الجزيرة العربية والخليج العربي بوجه عام (شكل ٤ - ٦) وقد تبين مما تقدم ان المنخفض الهندي الموسمي يأخذ في الضعف في شهور الصيف المتأخرة ويتبع ذلك تفككه الى عدة خلايا للضغط المنخفض، وباستمرار انخفاض الشمس وبرودة الطقس نسبيا خلال فصل الخريف فوق قارة آسيا فان المرتفعات الجوية فوق آسيا وشرق اوروا تأخذ تدريجيا في التضخم وتزداد كثافة وتمتد جنوبا مما يؤدي الى زحزحة مسار المنخفضات الجوية الى الجنوب حيث يبدأ تأثير الكويت بهذه المنخفضات في اواخر اكتوبر او بداية نوفمبر.

وينخفض متوسط سرعة الرياح الى حوالي ٨ اميال، وهو ادنى متوسط خلال السنة، ويبدو واضحا خلال الفصل ازدياد نسبة تكرار الرياح الجنوبية الشرقية وانخفاض نسبة تكرار الرياح الشمالية الغربية الى ٣٧ ٪ تقريبا في حين ترتفع نسبة تكرار الرياح الجنوبية الشرقية الى حوالي ٣١ ٪، ويلاحظ ارتفاع نسبة الهدوء خلال الفصل، ويلاحظ على رياح الفصل انها تكون غالبا ضعيفة تنشط على فترات متباعدة كثيرا، ومن الجدير بالذكر ان حدوث ظاهرة نسيم البر والبحر يكثر خلال اكتوبر حيث تهب الرياح الجنوبية الشرقية الخفيفة من البحر المجاور خلال الفترة من الظهر الى مغرب الشمس ثم تتحول تدريجيا خلال الليل الى جنوبية فجنوبية غربية ثم شمالية غربية من مطلع الشمس عادة الى الظهر، ويسود هذا الوضع عادة خلال سبعة ايام في اكتوبر.

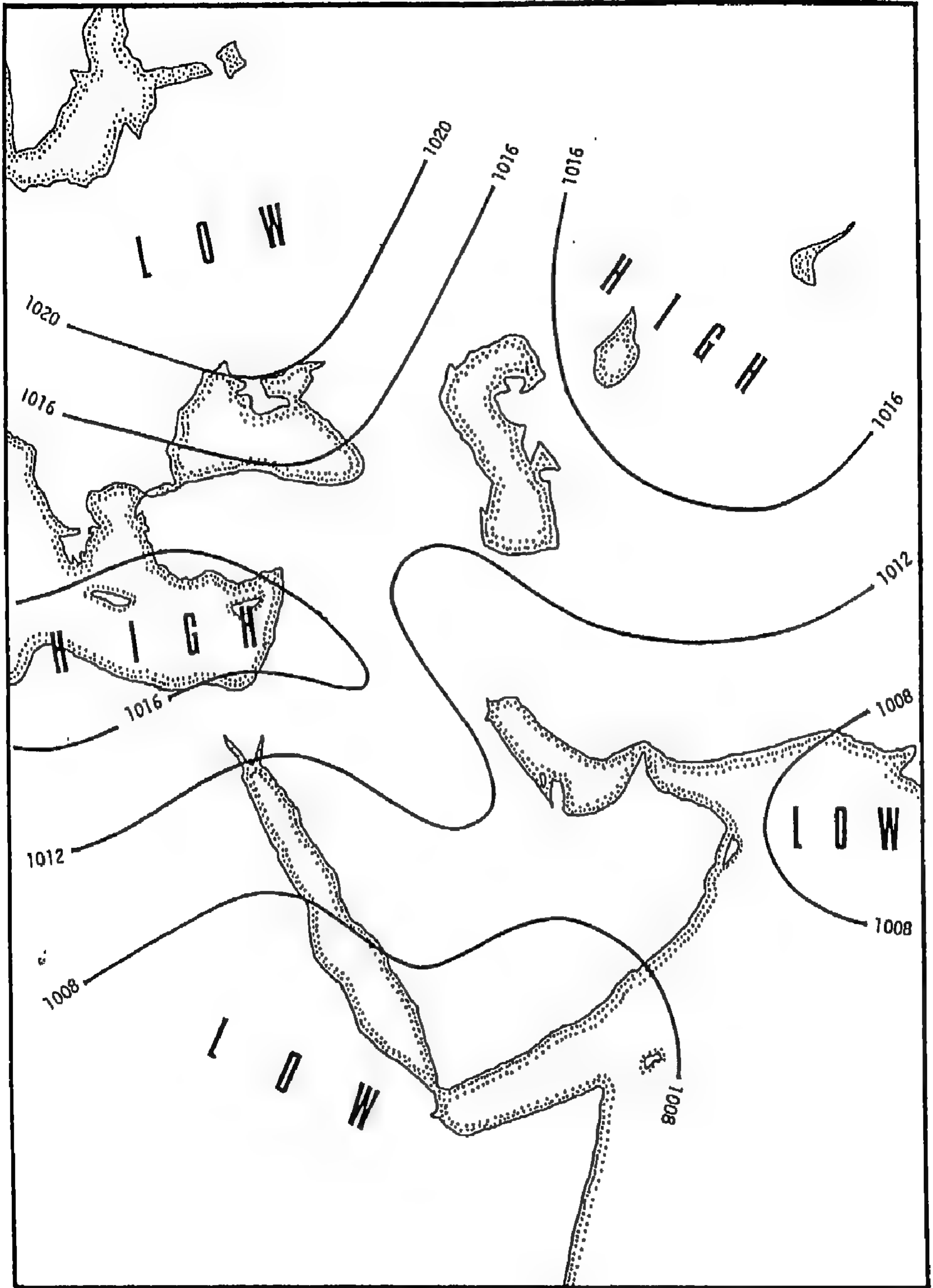
ومهما يكن فان العواصف الهوجاء التي تصل سرعة الرياح خلالها الى ٣٩ ميلا او اشد وتكون مصحوبة بهبات تصل سرعة الرياح خلالها الى ٧٨ ميلا قد تظهر احيانا خلال فترات عدم استقرار الطقس التي تنشأ عن مرور المنخفضات الجوية خلال الفصل.

العواصف:

تحدث العواصف التي تصل سرعة الرياح خلالها الى ٣٩ ميلا او اكثر في الكويت في احيان متباعدة، وهي تحدث غالبا اثناء عبور المنخفضات العنيفة المصحوبة بالعواصف الرعدية خلال الفصل البارد وتصل الى الذروة في تكرارها خلال اشهر الربيع، كذلك تحدث احيانا خلال اشهر الصيف حينما يسيطر المنخفض الهندي الموسمي ورياحه الشمالية الغربية القوية على المنطقة.

ويبلغ متوسط عدد العواصف خلال السنة خمسة عواصف، الا انه قد تمر ٤ سنوات متتالية بدون عاصفة تذكر (١٩٨٥ - ١٩٨٨) ومن جهة اخرى فقد يصل عدد ايام

العواصف خلال سنة واحدة مثل ١٩٧٠ الى ١٥ يوما.



شكل ٤ - ٦ خريطة طقس نموذجية خلال فصل الخريف

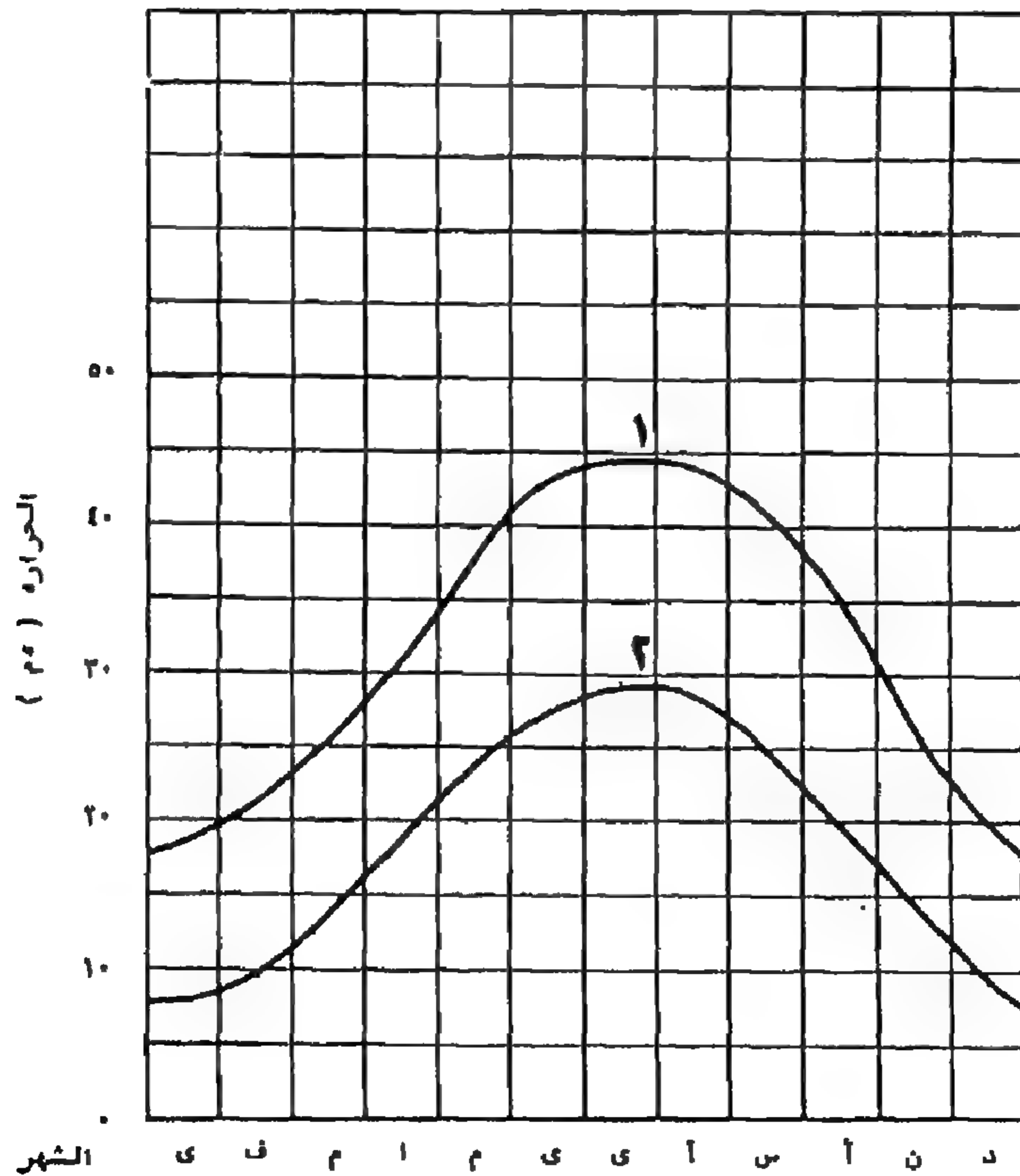
٥ - الحرارة

يتبين من دراسة بيانات الحرارة المميزات الآتية :

- ١ - يتسبب الانتقال من نظام المنخفضات الجوية القبرصية الشتوي الى نظام المنخفضات الحرارية المتكونة فوق نجد خلال الربيع في ارتفاع ملحوظ في درجة الحرارة.
- ٢ - يرجع الارتفاع المميز في درجات الحرارة خلال الصيف غالبا الى تأثيرات فöhnية Foehn تتمثل في انحدار الرياح من جبال زاغروس الإيرانية الى سهول العراق.
- ٣ - مع ان الكويت تقع على شاطئ الخليج العربي الا ان مظاهر المناخ القاري تبرز بوضوح ويمكن تلخيصها فيما يلي :

أ - شدة برودة الشتاء وشدة حرارة الصيف .

ب - كبر المدى الحراري اليومي والسنوي .



شكل ٥ - ١ التفاوت السنوي للمتوسط اليومي لدرجة الحرارة المعظمى - ١ - والمتوسط اليومي لدرجة الحرارة الصغرى - ٢ - في مطار الكويت الدولي .

ويرجع السبب في ذلك الى تأثر التطرف في درجة الحرارة في البلاد بالرياح الشمالية الغربية التي لا تخضع لتأثير الخليج العربي، ففي فصل الشتاء تهب الرياح القطبية القارية الباردة من الشمال الغربي وهي من لحظة انطلاقها في وسط آسيا لا تمر بمسطحات مائية حتى تصل الى البلاد ولذلك فانها تحتفظ بقاريتها حتى تصل الى مياه الخليج العربي، ولو كان الخليج يقع الى الشمال من البلاد لاختلف الامر تماما ولكانت الرياح الشمالية الغربية معتدلة الحرارة خلال فصل الشتاء كما يحدث في دولة الامارات العربية المتحدة.

اما خلال فصل الصيف فان الرياح الشمالية الغربية تحتفظ ايضا بقاريتها وجفافها وارتفاع حرارتها لانها لا تمر بمسطحات مائية ولانها ايضا تنضغط بعد هبوطها من جبال زاغروس نحو العراق فترتفع درجة حرارتها، ولذلك فان درجة الحرارة ترتفع خلالها الى قيم عالية جدا بعكس الحال في الرياح الجنوبية الشرقية الرطبة التي وان كانت تهب من مناطق تتعامد عليها الشمس فان درجة الحرارة فيها تكون اخفض من تلك المصاحبة للرياح الشمالية الغربية وان كانت نسبة الرطوبة فيها عالية جدا مما يجعلها مرهقة. وعلى وجه العموم فان المناطق الساحلية في الكويت تتمتع ببعض الدفء شتاء بسبب قربها من الشاطئ وانخفاض مدى الاشعاع الارضي الليلي فوقها.

الشتاء:

تنخفض درجة الحرارة خلال فصل الشتاء الى درجات قريبة من درجة التجمد احيانا وخاصة خلال الليل ويرجع السبب في ذلك الى توفر الظروف المشجعة من كون الفصل شتاء والشمس منخفضة والليالي طويلة مما يزيد من كمية الحرارة التي تشعها الارض والسماء صافية ليس فيها غيوم مما يسهل الخسارة السريعة للحرارة والهواء شمالي غربي قطبي بارد والغلاف الجوي هادئ والتضاريس منبسطة عموما وحوضية مقعرة في بعض المناطق فتساعد على الاحتفاظ بالهواء الابرد فوقها.

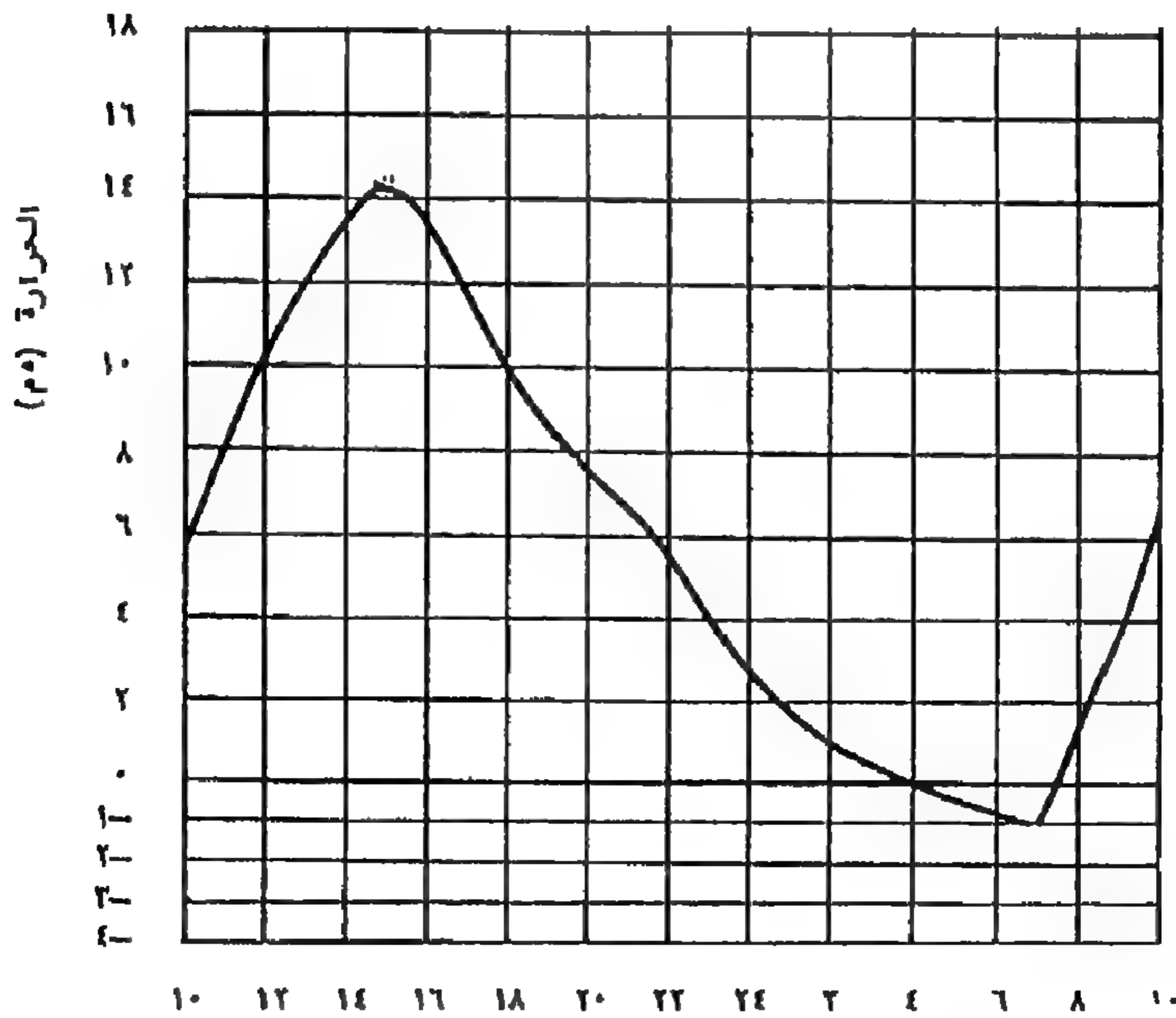
الا انه يجب ان يؤخذ بعين الاعتبار ان الهواء المداري الجنوبي الرطب والسماء الغائمة يؤديان الى رفع الحرارة الصغرى والى خفض الحرارة العظمى والى جعل المدى الحراري صغيرا، ويبلغ متوسط درجة الحرارة في يناير ١٢,٧° م، وتتراوح درجة الحرارة من حوالي ٨° م ليلا الى ١٩° م تقريبا خلال النهار.

ومن الجدير بالذكر ان الاقليم اجمع يكون عرضة خلال هذا الفصل لان تكتسحه الكتل الهوائية الباردة التي تزحف من الشمال في أعقاب المنخفضات الجوية المتسعة والعميقة، وتنخفض درجة الحرارة ضمن هذه الكتل القطبية الباردة الى ما بين ٢° م وربما اخفض و ٨° م خلال الليل في معظم المناطق، وترتفع الى ما بين ١٢° م و ١٧° م اثناء النهار

(شكل ٥ - ٢)، وادنى درجة حرارة سجلت في الكويت خلال هذا الفصل كانت -6°C م بتاريخ ٢١ يناير ١٩٦٤ في العمرية اثناء هبوب كتلة هوائية قطبية قارية عاصفة، وخلال الفترة من ١٩٥٨ الى ١٩٧٩ انخفضت درجة الحرارة الى صفر او اقل خلال ٨ ايام في ديسمبر و ١٠ ايام في يناير ويومين في فبراير.

ولكن يلاحظ ان درجة الحرارة قد ترتفع كثيرا عن معدلها خلال هذا الفصل بسبب سيطرة الكتل الهوائية المدارية البحرية وهيمنة الرياح الجنوبية الشرقية الدافئة لعدة ايام حيث تتراوح درجة الحرارة ليلا بين 12°C م و 18°C م وترتفع نهارا لتتراوح بين 20°C م و 25°C م، واعلى ما سجل خلال هذا الفصل في مطار الكويت الدولي كان $30,5^{\circ}\text{C}$ م في ديسمبر و $29,8^{\circ}\text{C}$ م في يناير و $35,8^{\circ}\text{C}$ م في فبراير.

وعلى وجه العموم فان درجة الحرارة تكون معتدلة خلال الثلث الاول من ديسمبر حيث يصل متوسط درجة الحرارة العظمى الى 23°C م وينخفض معدل الحرارة الصغرى الى 11°C م، ولكن اعتبارا من ١٢ ديسمبر وحتى ١٥ فبراير بوجه عام فان الطقس يكون باردا حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة بين 19°C م للعظمى و 8°C م للصغرى. اما خلال الفترة من ١٦ فبراير فان الطقس يميل الى الاعتدال شيئا فشيئا حتى يصل معدل درجة الحرارة العظمى الى 22°C م كما يبلغ معدل الصغرى 10°C م بوجه عام.



شكل ٥ - ٢ تسجيل تخطيطي لدرجة الحرارة يبين صقيعا اشعاعيا في مطار الكويت الدولي يوم ٢٩ ديسمبر ١٩٦٣.

الربيع :

وترتفع الحرارة بسرعة خلال فصل الربيع الى المستويات الصيفية، ويعلم متوسط درجة الحرارة في اواخر مايو بمقدار $16,8^{\circ}\text{م}$ عنه في اوائل مارس، وكما هو الحال خلال فصل الشتاء فان كلا من الكتلتين الهوائيتين، القطبية القارية المعدلة والمدارية البحرية تستمران في غزو المنطقة الواحدة في اثر الاخرى مما يؤدي الى تفاوت كبير في درجات الحرارة وتسجل اعلى الحرارة اثناء هبوب تيار السهيلي الجنوبي الغربي القاري وقد سجلت درجات الحرارة العظمى القياسية خلال شهري مارس وابريل والتي بلغت $41,2^{\circ}\text{م}$ و $44,2^{\circ}\text{م}$ على التوالي في مثل هذه الظروف.

وتتميز درجة الحرارة خلال فصل الربيع بالتغيرات المفاجئة، فمن الممكن ان ترتفع الى درجة كبيرة بسبب تأثير كتلة هوائية مدارية دافئة، ثم تنخفض فجأة الى درجة بالغة الانخفاض بسبب تدفق تيارات قطبية قارية الى المنطقة، وقد حدث يومي 14 و 15 مارس 1971 ان تواجد منخفض جوي ذو مركزين الاول قريب من الكويت والاخر متمركز فوق شمال سوريا وقد ادى هذا الوضع الى هبوب الرياح الجنوبية الحارة فبلغت درجة الحرارة العظمى 34°م في يوم 14، وفي الساعة الرابعة من بعد ظهر ذلك اليوم تحولت الرياح عند مرور جبهة هوائية باردة الى شمالية غربية واستمر تدفق الهواء البارد خلال اليوم التالي ولم ترتفع فيه درجة الحرارة العظمى عن 19°م ، اي ان الفرق بين اليومين في النهاية العظمى بلغ 15°م .

ولكن يجب ان يؤخذ في الاعتبار ان البلاد قد تتعرض لموجات شمالية باردة خلال شهر مارس في اعقاب المنخفضات الجوية وقد حدث في يوم 1 مارس 1959 ان انخفضت درجة الحرارة الصغرى الى $3,3^{\circ}\text{م}$ ($8,4^{\circ}\text{م}$ تحت المعدل). ولكن لم يحدث خلال الفترة 1954 - 1981 ان هبطت درجة الحرارة الصغرى الى درجة التجمد خلال فصل الربيع في الكويت.

وعلى وجه العموم فان درجة الحرارة تكون معتدلة جدا خلال شهر مارس حيث تتراوح درجة الحرارة العظمى بين 24°م و 29°م كما تتراوح درجة الحرارة الصغرى بين 11°م و 16°م ، اما خلال شهر ابريل فان درجة الحرارة تميل الى الارتفاع قليلا عن حدود الاعتدال حيث تتراوح الحرارة العظمى بين 28°م في اول الشهر و 35°م في آخره، اما درجة الحرارة الصغرى فانها تبدأ بـ 16°م في اول الشهر وتنتهي بـ 21°م في آخره، اما خلال شهر مايو فان مظاهر الصيف تكون واضحة - وخاصة خلال الثلث الاخير من الشهر - حيث تزيد درجة الحرارة العظمى عن 40°م والصغرى عن 26°م .

الصيف:

ترتفع درجة الحرارة خلال فصل الصيف الى مستويات عالية وخاصة خلال شهري يوليو واغسطس ويرجع السبب في ذلك الى توفر الظروف المشجعة، فالفصل صيف والشمس تكاد تكون عمودية والنهار خلاله طويل يبلغ ١٤ ساعة والسماء صافية ليس فيها غيوم مما يسمح للاشعاع الشمسي بالوصول الى سطح الارض قويا والارض جافة ورملية وساخنة بواسطة الايام الحارة السابقة، وسطح الارض منبسط او حوضي في بعض المناطق ومثل هذه الظروف قد تستمر وبقوة طوال فصل الصيف.

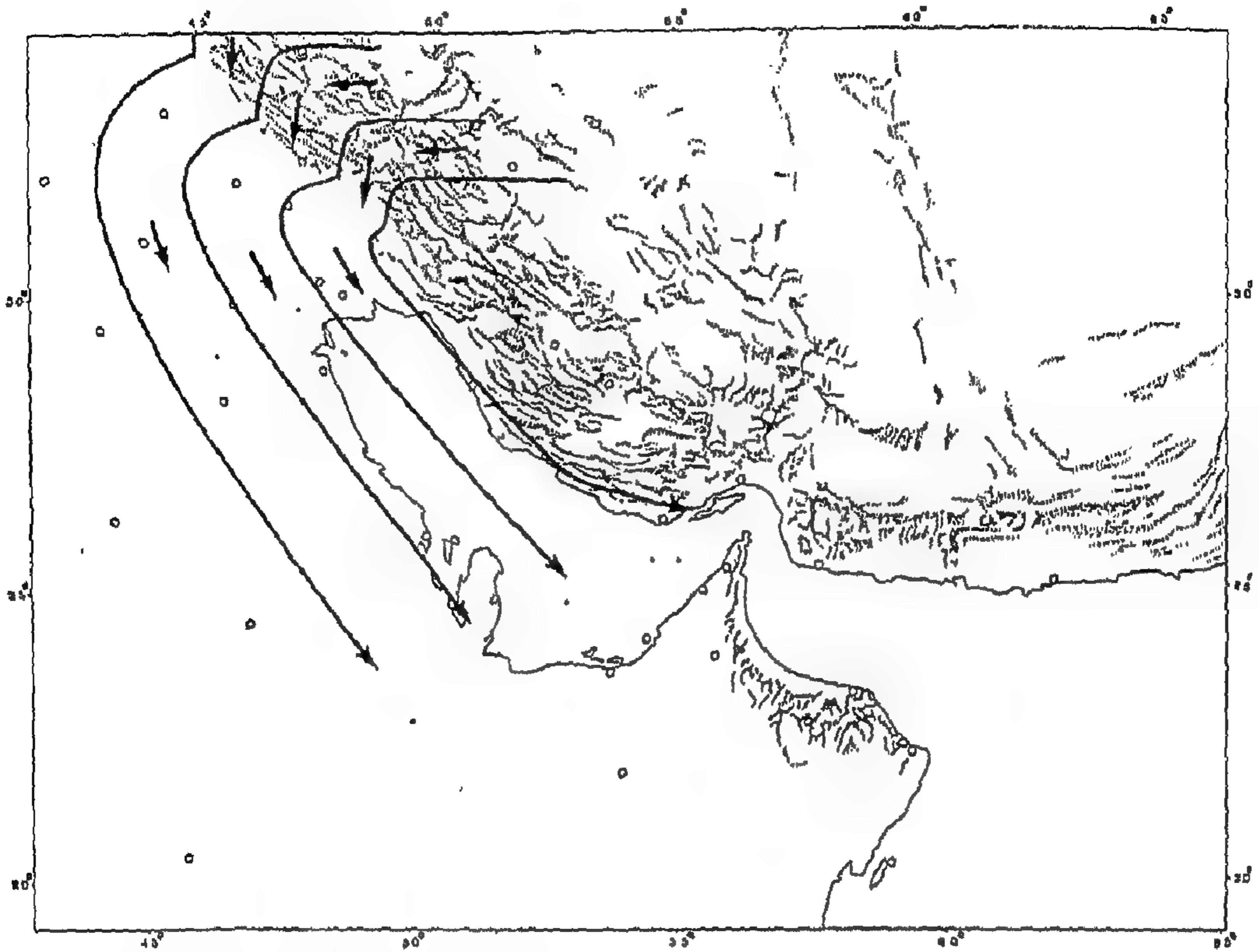
[وبالاضافة الى ذلك فان الارتفاع الكبير في درجة الحرارة الذي تتميز به الكويت عن المناطق الواقعة الى الغرب منها على نفس خط العرض يرجع الى التسخين الاديائي (الذاتي) الجاف للرياح الموسمية الهابطة من الجبال الايرانية اذ ان الرياح الرطبة التي تهب من المحيط الهندي تجاه شبه جزيرة الهند تفقد رطوبتها عليها لذلك، وتتمدد بسبب انخفاض الضغط نتيجة لارتفاعها ولذلك تنخفض حرارتها بمعدل $6,5^{\circ}\text{C}$ لكل ارتفاع جبلي قدره ١ كم عن سطح البحر (ويسمى بالتبريد الذاتي) وتصل هذه الرياح شمال ايران ثم تهبط عن جبالها نحو سهول دجلة والفرات فتضغط وترتفع حرارتها بمعدل 10°C لكل ١ كم تهبطه، اي ان هذا التسخين يكون اكبر في قيمته من التبريد السابق لجفاف الهواء (ويسمى بالتسخين الذاتي) اي ان الكتلة الهوائية تكتسب حرارة قدرها $3,5^{\circ}\text{C}$ لكل ١ كم تهبطه.

ومن الناحية النظرية البحتة لو قدرنا ان معدل ارتفاع جبال زاغروس الايرانية يبلغ 3000 متر فان الرياح التي تهبطها تكتسب حرارة قدرها $3 \times 3,5 = 10,5^{\circ}\text{C}$ ، فاذا كانت حرارة الهواء على شواطئ الهند 35°C فسوف يصل هذا الهواء الى الكويت $35 + 10,5 = 45,5^{\circ}\text{C}$ وهي بالتقريب الحرارة التي تصل عندنا ايام الصيف م].

وعادة تسجل اعلى درجات الحرارة صيفا بعد ان يتحرك منخفض حراري عن شبه الجزيرة العربية تجاه الشرق ويؤدي الى هبوب رياح جنوبية غربية ساخنة وجافة جدا.

ومن الجدير بالذكر ان الرياح الشمالية الغربية التي تنتج عن المرتفع الجوي الاوربي الذي يمتد احيانا الى الجنوب الشرقي فوق البحر الابيض المتوسط ويصل الكويت غالبا خلال فترات العواصف الترابية يؤدي الى خفض درجات الحرارة العظمى من 45°C الى 38°C احيانا.

وبوجه عام فان درجات الحرارة تأخذ في الارتفاع بشكل ملموس اعتباراً من بداية يونيو، ومع ان الصيف في الكويت يكون حاراً في جميع ايامه الطويلة، الا انه يمكن ملاحظة فترات معينة تميل فيه درجة الحرارة الى التراوح بين قيم معينة، وفيما يلي بيان لهذه الفترات:



شكل ٣ - ٥ يحدث التسخين اللداتي الجاف للكتلة الهوائية المؤثرة على المنطقة بسبب هبوطها من الجبال الإيرانية نحو سهول دجلة والفرات مما يؤدي الى ضغطها وارتفاع درجة حرارتها.

الفترة الاولى: ١ - ٢٣ يونيو حارة ولكن بشكل معتدل ويتراوح فيها متوسط درجة الحرارة العظمى بين 42°C و 43°C والصغرى بين 26°C و 27°C .

الفترة الثانية: ٢٤ يونيو - ٢٣ اغسطس وهي اشد فترات الصيف حرارة ويتراوح فيها متوسط درجة الحرارة العظمى بين 44°C و 46°C والصغرى بين 28°C و 30°C .

الفترة الثالثة: ٢٤ اغسطس - ١١ سبتمبر وهي فترة حارة ولكن بشكل معتدل فيها تميل درجة الحرارة الى الانخفاض عن الفترة السابقة حيث يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى بين 44°C في بدايتها و 42°C في نهايتها كما يتراوح متوسط الصغرى بين 25°C و 27°C .

الفترة الرابعة: ١٢ - ٣٠ سبتمبر، وهي افضل فترات الصيف من حيث درجة الحرارة اذ يتراوح متوسط العظمى بين ٤١° م و ٣٩° م والصغرى بين ٢٥° م و ٢٢° م.

ويبلغ متوسط درجة الحرارة في يوليو ٤٠° م اما درجة الحرارة العظمى فتصل ٤٥° م في معظم ايام يوليو واغسطس، اما اعلى درجة حرارة سجلت في الكويت فهي ٥١° م في الصليبية بتاريخ ٢٢ يوليو ١٩٧٨.

ومع ان مدى الحرارة اليومي يعتبر كبيرا نوعا ما (١٦° م - ١٧° م) الا انه بسبب ارتفاع درجة الحرارة العظمى (٤٥° م - ٤٧° م) فان درجة الحرارة خلال الليل تبقى مرتفعة، ومن الجدير بالذكر ان المناطق الساحلية تتمتع بدرجات حرارة معتدلة نوعا ما اثناء سيطرة الرياح الشمالية الغربية وذلك بسبب آثار البحر الملطفة، الا انها تكون متعبة ومرهقة بشكل كبير عندما يكون الهواء ساكنا او تكون الرياح شرقية او جنوبية شرقية خفيفة وذلك بسبب ارتفاع نسبة الرطوبة والحرارة.

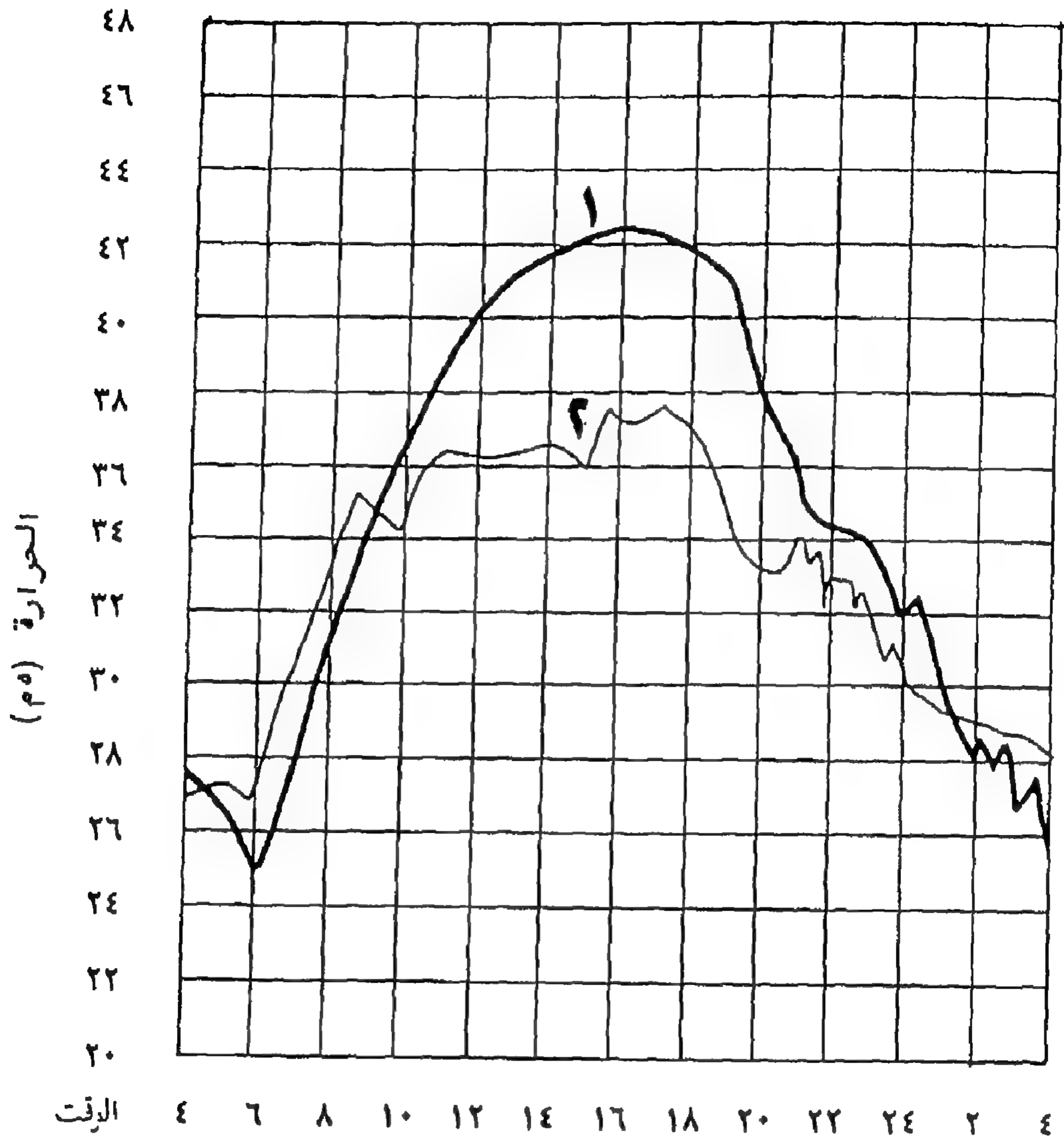
الخريف:

تتميز درجة الحرارة خلال الفصل بانخفاضها نوعا عن تلك التي كانت خلال فصل الصيف ففي شهر اكتوبر مع ان الرياح السائدة تكون شمالية غربية الا ان من الملاحظ انها تكون في معظم الايام معتدلة الحرارة ويحدث هذا حتى في بداية شهر سبتمبر، ويرجع ذلك لاختلاف مصدر هذه الرياح فبالرغم من كونها شمالية غربية الا انها تهب من الغرب، من المرتفع المتمركز فوق شرق البحر الابيض المتوسط حيث يمتد منه ذراع فيغطي شمال شبه الجزيرة العربية ويصل الى الكويت، ولكن قد تتأثر البلاد بالمنخفض الموسمي الهندي في بعض الايام مما يؤدي الى رياح شمالية غربية حارة.

وفي شهر نوفمبر تبدأ المنخفضات الجوية في عبور البلاد، وقد لوحظ ان اول هبوط شتوي للحرارة يكون - تقريبا - يوم ٥ نوفمبر حيث تهبط الحرارة العظمى غالبا من ٣١° م او اكثر الى ٢٤° م او اقل نتيجة لتأثير كتلة هوائية باردة ثم تعود درجة الحرارة لترتفع قليلا - غالبا بسبب هبوب رياح جنوبية شرقية - ولكنها تهبط حوالي يوم ١٩ نوفمبر هبوطا ملحوظا ثم ترتفع مرة اخرى لتهبط حوالي يوم ٢٨ وهكذا بوجه عام طيلة المدة التي تتأثر فيها البلاد بالمنخفضات الجوية.

وبوجه عام فان درجة الحرارة تأخذ في الانخفاض بسرعة خلال اكتوبر، ففي حين يبلغ متوسط الحرارة العظمى في اول الشهر ٣٩° م نجدها تنخفض آخر الشهر الى ٣١° م، اما الحرارة الصغرى فانها تنخفض من ٢٢° م في اول الشهر الى ١٧° م في آخره، وكذلك

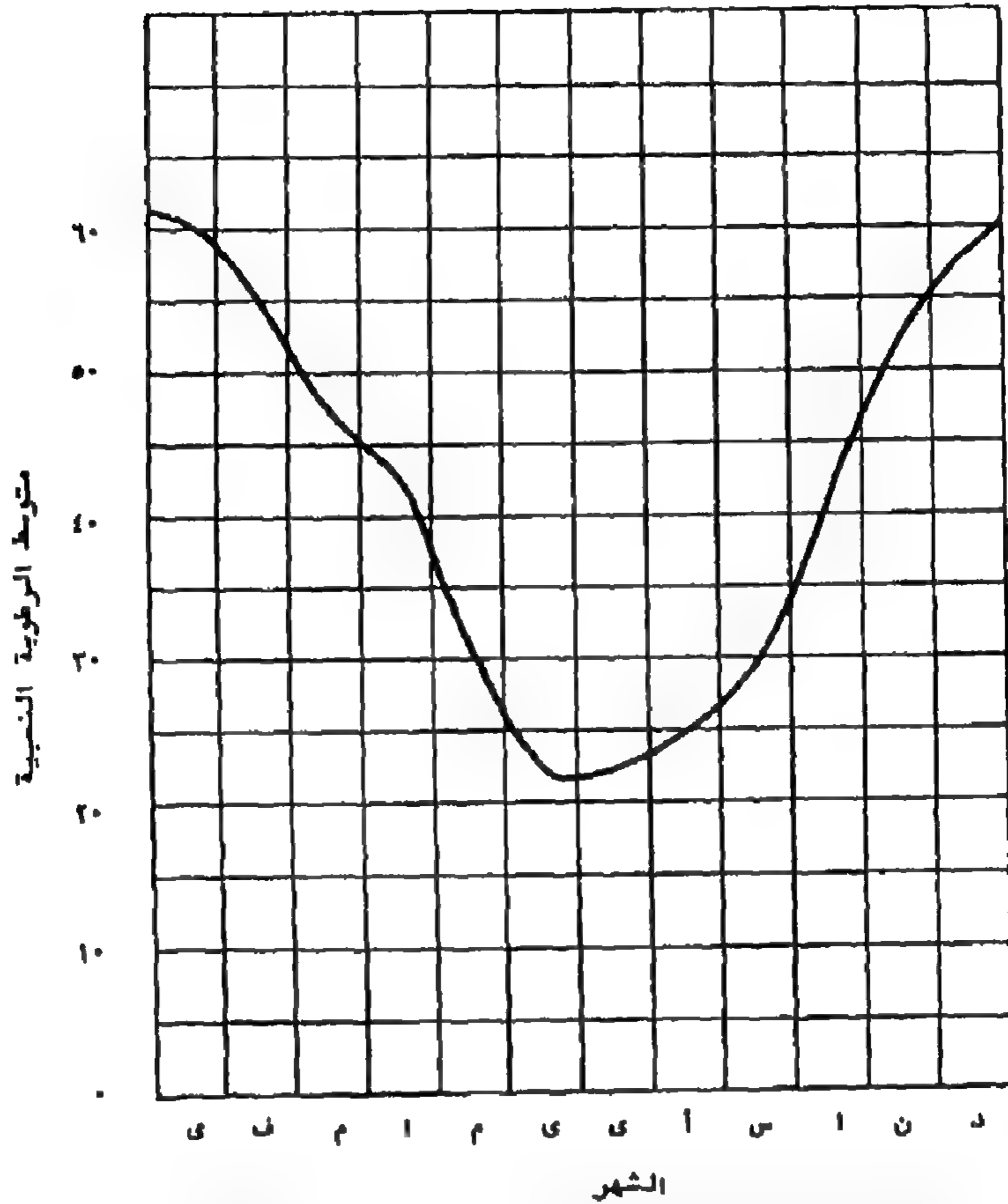
الامر خلال نوفمبر اذ ينخفض متوسط الحرارة العظمى من 31°C في اوله الى 22°C في آخره، في حين تنخفض الحرارة الصغرى من 17°C في اوله الى 10°C في آخر الشهر.



شكل ٥ - ٤ درجة الحرارة في المحطة الصحراوية (السالمي) (١) والمحطة الساحلية (النويصيب) (٢) يوم ١٥ يونيو ١٩٧٩. لاحظ التأثير المميز لنسيم البحر الشرقي على حرارة الظهر في النويصيب

٦ = الرطوبة النسبية

يبدى منحنى الرطوبة النسبية تفاوتاً ملحوظاً حيث تسجل القمة خلال فصل الأمطار الشتوية كما تنخفض الى قيمها الصغرى خلال فصل الصيف وخاصة اثناء سيطرة رياح المنخفض الموسمي الهندي الشمالية الغربية الشديدة الجفاف في يونيو ويوليو (شكل ٦ - ١).
ويبلغ الفرق بين القراءتين حوالي ٤٠ ٪.



شكل (٦ - ١) التفاوت السنوي لمتوسط الرطوبة النسبية اليومي في مطار الكويت الدولي

التفاوت الفصلي:

الشتاء:

يبلغ متوسط الرطوبة النسبية في يناير ٦١ ٪، وهي تتراوح بين ٨٥ ٪ صباحاً و ٣٨ ٪ عند الظهر ويلاحظ ان الهواء ضمن الكتل الهوائية المدارية البحرية يكون احياناً مشبعاً اشباعاً تاماً الامر الذي يؤدي الى وصول الرطوبة النسبية الى حدها الاقصى ١٠٠ ٪، الا انه في احيان اخرى، وخاصة اثناء سيطرة الرياح الشمالية الغربية فان الرطوبة النسبية قد تنخفض الى ١ ٪، هذا ويبلغ متوسط المدى اليومي في يناير ٤٧ ٪.

الربيع :

يطراً انخفاض ملحوظ في نسبة الرطوبة في مارس وابريل ويبلغ ادناه في مايو حيث يهبط متوسط الرطوبة النسبية من ٥٥ ٪ في فبراير الى ٤٦ ٪ ، ٤٤ ٪ ، ٣٠ ٪ في مارس وابريل ومايو على التوالي ، وتسجل ادنى درجات الرطوبة اثناء هيمنة رياح السهيلي الجنوبية الحارة والجافة التي تظهر قبل حوالي ٦ ساعات من وصول الجبهات الباردة . ويتراوح متوسط الرطوبة ضمن الكتل الهوائية المدارية البحرية في مارس بين حوالي ٧٠ و ٩٠ ٪ في الصباح الباكر وبين ٢٥ و ٤٥ ٪ تقريبا عند الظهر بينما يتراوح ضمن الكتل الهوائية القطبية القارية المعدلة بين ٣٠ و ٥٠ ٪ في الصباح الباكر وبين ٥ و ١٥ ٪ عند الظهر .

الصيف :

الهواء جاف جدا بسبب سيطرة الكتلة الهوائية المدارية القارية التابعة للمنخفض الموسمي الهندي والتي يتمثل تأثيرها على البلاد في التيار الشمالي الغربي اللاهب الامر الذي يؤدي في احوال كثيرة الى كون الهواء جافا تماما تقريبا ، وينخفض متوسط الرطوبة النسبية الصغرى اثناء الرياح الشمالية الغربية الى ٥ ٪ وفي احوال نادرة الى ١ ٪ فقط ، اما متوسط العظمى ضمن هذه الكتلة فيصل الى ٢٠ ٪ تقريبا في الصباح الباكر .

ومن ناحية اخرى فان رياح الكوس الجنوبية الشرقية تلتقط الرطوبة اثناء رحلتها من الجنوب الى الشمال فوق مياه الخليج العربي وتزيد من نسبة الرطوبة فوق الساحل الغربي للخليج ، الامر الذي ينتج عنه ارتفاع نسبة الرطوبة في الجو في احيان نادرة الى ٩٧ ٪ في يونيو ويوليو والى ١٠٠ ٪ في اغسطس وسبتمبر ويلاحظ ان متوسط الرطوبة النسبية الصغرى ضمن هذه الرياح الرطبة قلما ينخفض عن ٣٥ ٪ في اغسطس ، كما يلاحظ ان متوسط مدى الرطوبة النسبية ينخفض في يونيو الى ٢٥ ٪ وهو ادنى مدى خلال العام .

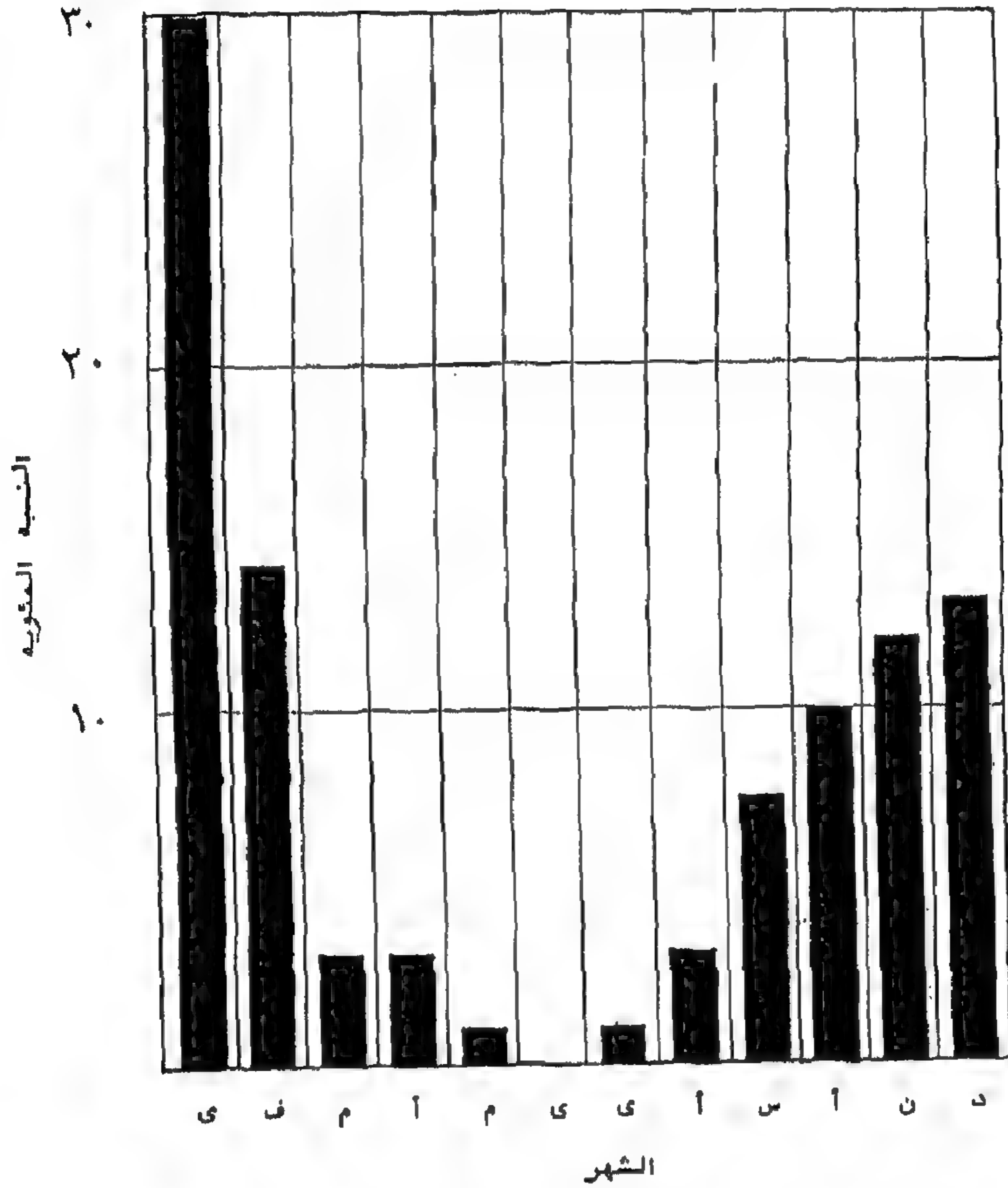
ومن الجدير بالذكر ان الطقس خلال اغسطس وسبتمبر واکتوبر وحتى معظم نوفمبر يكون مرهقا اثناء سيطرة الهواء الجنوبي الشرقي الرطب نظار لارتفاع درجات الحرارة .

الخريف :

يطراً خلال اكتوبر ارتفاع ملحوظ في نسبة الرطوبة بسبب الارتفاع المصاحب في تكرار هبوب الرياح الجنوبية الشرقية التي تهيمن في مقدمة المنخفضات الجوية الغربية التي يبدأ عبورها خلال هذا الشهر فيرتفع متوسط الرطوبة النسبية من ٢٩ ٪ في سبتمبر الى ٤٢ ٪ في اكتوبر و ٥٤ ٪ في نوفمبر ، وكما هو الحال في الفصول الاخرى فان الهواء قد يكون كامل الاشباع في بعض الاحيان ، كما قد تنخفض نسبة الرطوبة الى ١ او ٢ ٪ في احيان اخرى ، هذا ويرتفع متوسط مدى الرطوبة النسبية من ٣٥ ٪ في سبتمبر الى ٤٦ ٪ في اكتوبر ونوفمبر .

٧ - الضباب

الضباب ظاهرة جوية غير مألوفة كثيرا في الكويت حيث يبلغ المتوسط السنوي ٩ ايام يحدث منها ٢, ٥ يوما خلال الشتاء (شكل ٧ - ١) ويبين التفاوت اليومي للضباب ميلا واضحا للحدوث خلال الفترة من منتصف الليل وحتى ساعة او ساعتين بعد شروق الشمس، وتحدث في الكويت ثلاثة انواع من الضباب وهي: الضباب الاشعاعي والضباب الاشعاعي المتنقل والضباب المتنقل.



شكل ٧ - ١ التفاوت السنوي للضباب في مطار الكويت الدولي

١ - الضباب الاشعاعي:

يحدث الضباب الاشعاعي في الكويت عندما ترتفع نسبة الرطوبة في الهواء اما بسبب رياح الكوس الجنوبية الشرقية الرطبة او بسبب الامطار السابقة، فاذا حدث وخضع هذا الهواء الرطب للتبريد فان نسبة الرطوبة سوف ترتفع الى اكثر من ٩٠٪ وتزداد بالتالي سماكة الشبورة وتتحول الى ضباب.

ويحدث الضباب الاشعاعي عادة اثناء الليالي الهادئة الرياح الصافية السماء حيث

تفقد الأرض الكثير من حرارتها عن طريق الاشعاع الأرضي الليلي مما يؤدي الى برودة الهواء الرطب الملاصق لسطح الأرض.

٢ - الضباب المتنقل :

ويتشكل هذا النوع من الضباب في الكويت اذا تدفق هواء دافئ رطب فوق سطح الأرض البارد، وبناء عليه فان درجة حرارة طبقات الهواء السفلى سوف تنخفض الى ما دون نقطة الندى ويتشكل الضباب، ويحدث الضباب المتنقل في الكويت حوالي وقت الفجر خلال فصل الصيف، اما في الفصول الاخرى فانه يحدث اثناء الليل والصباح الباكر.

٣ - الضباب الاشعاعي المتنقل :

من الممكن ان يحدث الضباب المتنقل عن طريق الرياح الشمالية الغربية الباردة والخفيفة خلال الشتاء، فبعد سقوط الامطار يبدأ الضباب الاشعاعي في التشكل فوق المناطق الغربية الداخلية من الكويت بسبب كون درجة حرارتها بالمقارنة اخفض من تلك المناطق الساحلية، وحوالي وقت الفجر تتحرك الرياح الغربية والشمالية الغربية دافعة امامها هذا الضباب الاشعاعي تجاه الشرق والجنوب الشرقي مما يؤدي الى تدفق سحب كثيفة من الضباب تجاه الخليج العربي غالبا ما تضحل بعد شروق الشمس بساعتين او ثلاث، ويلاحظ على الرؤية خلال هذا النوع من الضباب التذبذب الكبير حيث قد تهبط فجأة من ٣ كيلومتر الى ٢٠ مترا فقط خلال دقائق معدودة.

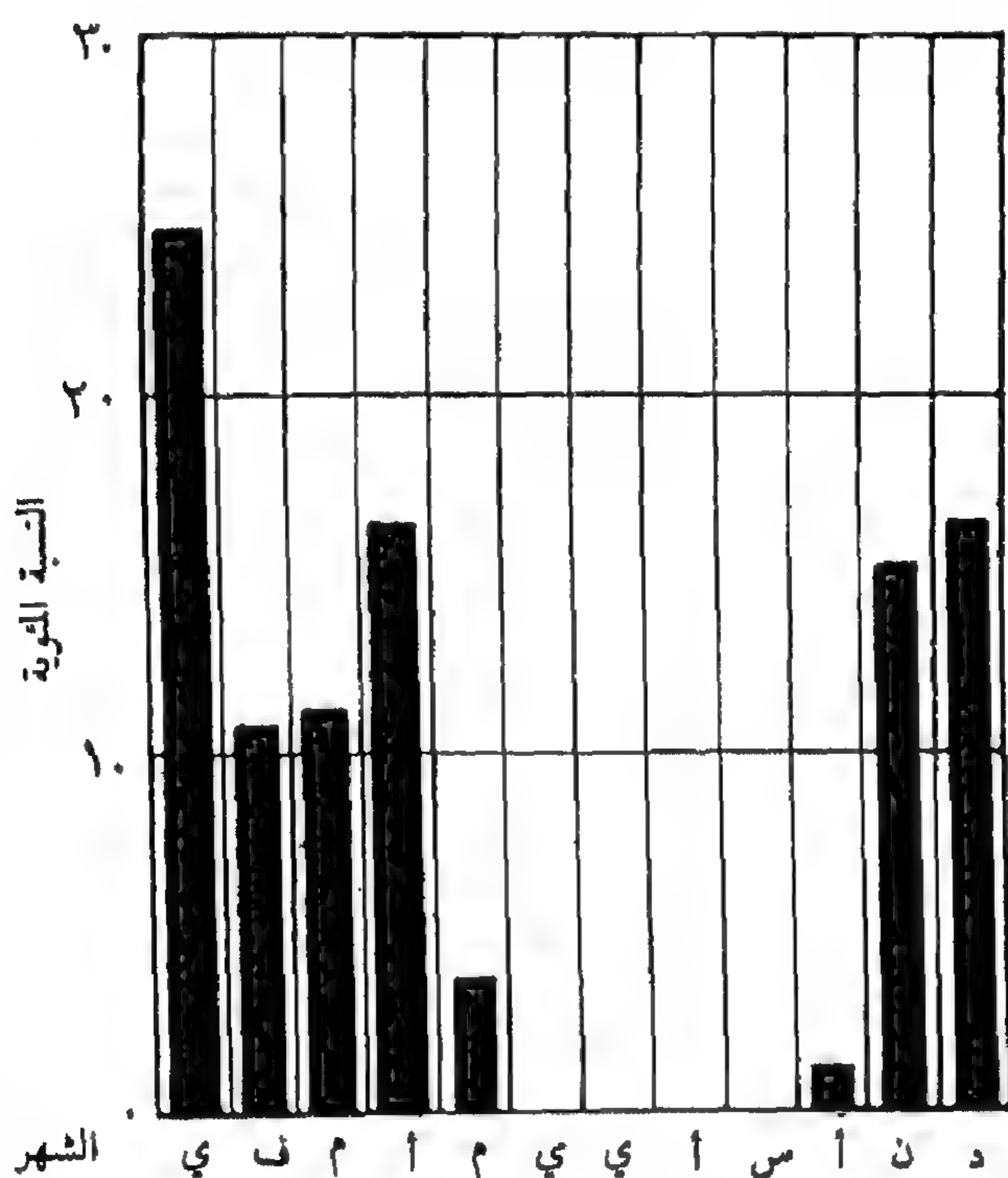


ضباب اشعاعي قرب منطقة خيطان

٨ - الامطار

مميزات الامطار في الكويت

مناخ الكويت مناخ صحراوي بسبب قلة الامطار وتفاوت كميتها من سنة لآخرى، وتهطل هذه الامطار غالبا اثناء عبور المنخفضات الجوية الغربية وتهطل الامطار عادة اثناء الشهور الباردة حيث تبدأ في نوفمبر وتستمر وبشكل متقطع حتى نهاية ابريل (شكل ٨ - ١) اما خلال مايو واكتوبر فان الامطار تهطل في احيان وسنوات متباعدة، ومن الجدير بالذكر ان السنة اذ كانت غزيرة المطر فان الامطار غالبا ما تستمر خلال مايو حيث تعبر البلاد جبهات باردة شديدة العنف ومصحوبة بامطار رعدية غزيرة خلال الشهر المذكور



شكل ٨ - ١ التفاوت السنوي للامطار في مطار الكويت الدولي

اما خلال الفترة من يونيو الى اكتوبر فان الامطار نادرا ما تهطل، ومع ذلك فقد سجل المطر المصحوب بعواصف رعدية مساء يوم ٢٥ يوليو ١٩٥٦ في مدينة الكويت، وكذلك سجل يوم ٢٨ اغسطس ١٩٦٩ ويوم ٢٦ اغسطس ١٩٧٢، وفي يوم ٢٧ سبتمبر ١٩٧٣ تأثرت الوفرة الواقعة جنوب الكويت بعاصفة رعدية مصحوبة بالبرد، وفي اليوم التالي تشكلت سحب رعدية فوق ضاحية الشامية المجاورة لمدينة الكويت واعطت امطارا متوسطة الشدة، وبعد ظهر يوم ٦ سبتمبر ١٩٨١ تأثرت الوفرة بعواصف رعدية محلية وامطار بلغ

مجموعها ١١, ٢ ملم وقد كان لنسيم البحر وانخفاض درجات الحرارة في طبقات الجو العليا الاثر الكبير في تطور هذه السحب. ومع ان المنخفضات النشطة والمطيرة وخاصة ذوات المسارات الجنوبية لا تؤثر في المنطقة قبل شهر ديسمبر، فقد حدث وان هطلت امطار غزيرة خلال الثلث الاخير من شهر اكتوبر ١٩٧٧ وكانت في اغلبها مصحوبة بعواصف رعدية وكان المجموع الشهري يتراوح من ٣٧, ٧ ملم في الشويخ الى ٦٦, ٢ ملم في الصليبية، وقد نتجت هذه العواصف الممطرة عن منخفض جوي جنوبي المسار اعطى سحبا غير معتادة وامطارا مستمرة خلال اكتوبر.



شكل ٨ - ٢ تحدث الفيضانات في الكويت في احيان نادرة وعلى سنوات متباعدة عندما تهطل امطار غزيرة تتجمع لتغمر المناطق الحوضية. وتبين الصورتان العلويتان منطقة جنوب الشويخ وقد غمرتها مياه الامطار الغزيرة التي هطلت يوم ١١ نوفمبر ١٩٦١.

ويستمر الفصل الجاف عادة حتى نهاية اكتوبر، وفي نوفمبر يبدأ هطول الامطار مرة اخرى، ولا تتميز الامطار في الكويت فقط بكونها شحيحة ولكن ايضا بتفاوتها السنوي الكبير، ويبلغ متوسط المجموع السنوي حوالي ١٠٠ ملم، ولكنه يتفاوت بشكل متطرف من سنة لاخرى بل وحتى من موضع لاخر، فقد يبلغ مجموع الهطول السنوي ٣٣٦ ملم كما حدث في الشويخ عام ١٩٥٤، في حين انه قد يهبط الى ١، ٢٤ ملم فقط كما حدث في عام ١٩٦٤، كذلك فقد يهبط عدد الايام التي تساوي كمية المطر فيها ١، ٠ ملم او اكثر الى ٨ ايام خلال العام او اقل وقد يرتفع هذا الرقم الى اكثر من ٤٠ يوما.

وبالاضافة الى ذلك فان اكثر امطار الكويت امطار رعدية، ولذلك فانها تؤثر فقط في المناطق الواقعة على خط سيرها، وبناء عليه فقد تتعرض الاحمدي - جنوب الكويت - لامطار غزيرة وسيول جارفة، في حين تتمتع الجهرة - غرب مدينة الكويت - بسماء صافية، وقد حدث في يوم ١٦ مارس ١٩٧٢ ان تعرضت البلاد لعبور جبهة هوائية باردة مميزة مصحوبة بعواصف رعدية نشطة وامطار غزيرة اعطت الاحمدي ٢، ٩٤ ملم (هطل منها ٦٠ ملم خلال ساعتين فقط) في حين بلغت كمية الهطول في مطار الكويت الدولي ٨ ملم ولم تزد عن نصف ملم في الشويخ.

ولكن يجب ان يلاحظ ان البلاد تتعرض خلال بعض السنوات لعبور جبهات دافئة تمتد من شرق الى غرب شبه الجزيرة العربية وتعطي امطارا من النوع المستمر - غزيرة او متوسطة الشدة - وخاصة خلال شهري ديسمبر ويناير اللذان تمر المنخفضات الجوية اثناءهما الى الجنوب من البلاد، وخلال هذه المنخفضات فان مجاميع الامطار اليومية تكون شبه متساوية في مساحات شاسعة، هذا ويعتبر يناير اغزر الشهور مطرا بالاضافة الى تميزه بأكبر عدد للايام الممطرة وبالانتظام السنوي.

التطرف:

يبلغ اعلى مجموع شهري للامطار ١٨٠ ملم وقد هطلت هذه الكمية في شهر ديسمبر ١٩٥٦ في الاحمدي، يلي ذلك ١٤١، ٧ ملم هطلت في شهر نوفمبر ١٩٥٤ في الشويخ، اما اعلى كمية يومية فقد سجلت في جزيرة فيلكا في ١٦ مارس ١٩٧٢ وبلغت ٩٢ ملم، يلي ذلك ٩٠ ملم هطلت في ٧ مارس ١٩٥٤ في الشويخ اما اعلى شدة للهطول فقد بلغت ٣٨، ٤ ملم هطلت خلال ٢٠ دقيقة في ٤ ابريل ١٩٧٦ في مطار الكويت الدولي.

ويبين الجدول (٨ - ١) اعلى وادنى كمية امطار سجلت في كل شهور السنة وكذلك السنة في مطار الكويت الدولي.

جدول ٨ - ١ أعلى وأدنى كمية مطر شهرية وسنوية

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
مطار الكويت الدولي	٧٣,٢	٩٥,٩	٥٠,٥	٦٧,٠	١٩,٠	٠,٥				٥٦,٦	١٠٧,٦	٥٧,٩	٢٤٢,٤
(٢٢ سنة)	٠,٢	(١)٠	٠,٤	٠,١	(٧)٠	(٢١)٠				(١٥)٠	(٤)٠	(٢)٠	٣١,٣

وتشير الأرقام الموضوعه بين الأقواس الى عدد السنوات خلال فترة الـ ٢٢ سنة التي لم تهطل الامطار فيها خلال الشهر المعين، أما الشهور التي لا تهطل الامطار خلالها فقد استبعدت من هذه الاحصائية. ويبين الجدول المذكور ان اي شهر من شهور السنة قد يكون جافا في بعض الاحيان باستثناء الشهور يناير ومارس وأبريل، وقد لوحظ في احيان نادرة ان الفترات الجافة التي تصل الى ٥٠ يوما تقريبا قد تسود في احوال نادرة خلال الفصل البارد.

التفاوت اليومي للامطار:

يتبين من اختبار منحنيات التفاوت اليومي للامطار في مطار الكويت الدولي الحقائق التالية:

- (١) تظهر خلال فصل الشتاء (يناير) قمة مميزة للهطول خلال الفترة من الفجر وحتى الظهر مع ميل واضح للحدوث في الساعة الثامنة صباحا بالتوقيت المحلي.
- (٢) يلاحظ خلال فصل الربيع قمتان، واحدة بعد العصر والثانية في الصباح الباكر.

٩ - العواصف الرعدية

مميزات العواصف الرعدية في الكويت :

تحدث العواصف الرعدية خلال الفصل البارد من نوفمبر الى ابريل وقد تستمر امكانية حدوثها في احوال نادرة حتى نهاية مايو. كما قد تحدث هذه العواصف خلال فصل الصيف في احوال نادرة جدا، ربما كل ٥ او ٨ سنوات عندما تتحرك كتلة هوائية باردة بشكل غير معتاد وذات عمق كبير في طبقات الجو العليا نحو الجنوب في الوقت الذي يسود فيه هواء دافئ شديد الرطوبة في الكويت.

وتتأثر البلاد بالعواصف الرعدية المرافقة للمنخفضات الجوية الغربية خلال الخريف والشتاء والربيع، وبالإضافة الى ذلك تتأثر البلاد بالعواصف الرعدية المحلية التي تتطور بسبب تيارات الحمل التي تنشط بعد الظهر خلال ايام الربيع والتي تسمى محليا بـ «السرايات»، وتحدث هذه العواصف الاخيرة عادة بعد الثلث الاول من ابريل عندما ترتفع الحرارة بعد الظهر الى ٢٨° م او اكثر وتتطور عادة فوق اليابس وعلى خط مواز لخط الساحل ويبعد عنه بحوالي ١٥ الى ٢٥ كيلو متراً

ويبلغ متوسط عدد ايام العواصف الرعدية ٤, ١٥ يوما في السنة ومن الجديد بالذكر ان هذا المتوسط يخفي تفاوتاً كثيراً حيث ان التكرار السنوي يتفاوت بشكل كبير من سنة الى اخرى، فقد يرتفع عدد ايام العواصف الرعدية الى ٣٠ يوما بالإضافة الى ٦ ايام يسجل خلالها البرق، وهو ما يوافق ٨٠ ساعة وذلك في سنة ١٩٧٧، وقد ينخفض عدد ايام العواصف الرعدية الى يومان فقط بالإضافة الى يوم برق واحد او ٣ ساعات فقط تتضمن احداها البرق وذلك في سنة الجفاف الشهيرة ١٩٦٤.

العواصف الرعدية المصاحبة للمنخفضات الجوية :

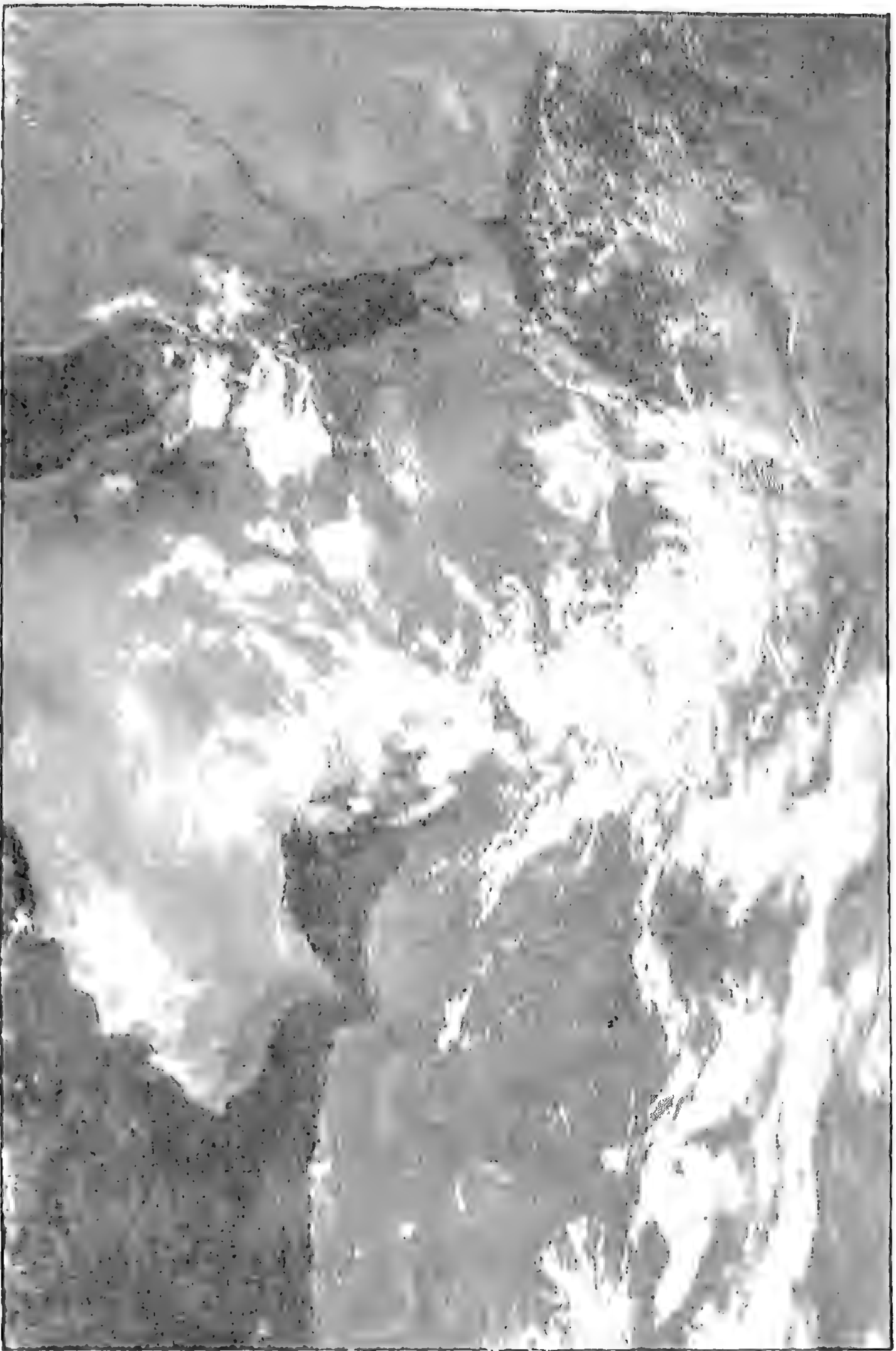
وتحدث العواصف الرعدية المصاحبة للمنخفضات الجوية الغربية اما في مقدمة مركز المنخفض او في مؤخرته، ومع ان العواصف الرعدية تحدث غالباً اثناء عبور الجبهات الباردة النشطة، فان الرعد قد يحدث ضمن عبور بعض الجبهات الدافئة «الغير مستقرة» وحيثما ضمن القطاع الدافئ نفسه، ومن الجدير بالذكر ان اعلى شدة لهطول الامطار حدثت في الكويت وبلغت ٣٨, ٤ سقطت خلال ٢٠ دقيقة فقط في ٤ ابريل ١٩٧٦ كانت ضمن قطاع دافئ غير مستقر (شكل ٩ - ٢).

وقد تصل سرعة الرياح الى ٥٠ ميلا في الساعة او اكثر مع تحول عكسي للرياح من

شرقي او جنوبي شرقي الى غربي او شمالي غربي وقد تهطل امطار رعدية غزيرة اثناء عبور جبهات باردة قوية ونشطة تغزو عادة شمال شبه الجزيرة العربية خلال الربيع المتأخر، ومن الجدير بالذكر ان هذه الجبهات الباردة النشطة القليلة الحدوث غالبا ما تمتد من شمال تركيا وايران الى جنوب شبه الجزيرة العربية، واثناء تقدمها نحو الشرق تضمحل فوق جنوب شرق ايران.

وخلال اكتوبر وواخر ابريل ومايو قد تحدث العواصف الرعدية الجافة نظرا لارتفاع حرارة طبقة الهواء السطحية وجفافها الامر الذي يؤدي الى تبخر الهطول قبل وصوله الى سطح الارض.

ويبلغ متوسط تكرار العواصف الرعدية خلال الفترة من اكتوبر الى مايو حوالي عاصفة او عاصفتين شهريا باستثناء شهري ابريل ومايو حيث ترتفع الى ثلاث عواصف وقد تصل احيانا الى عشر عواصف خلال ابريل.



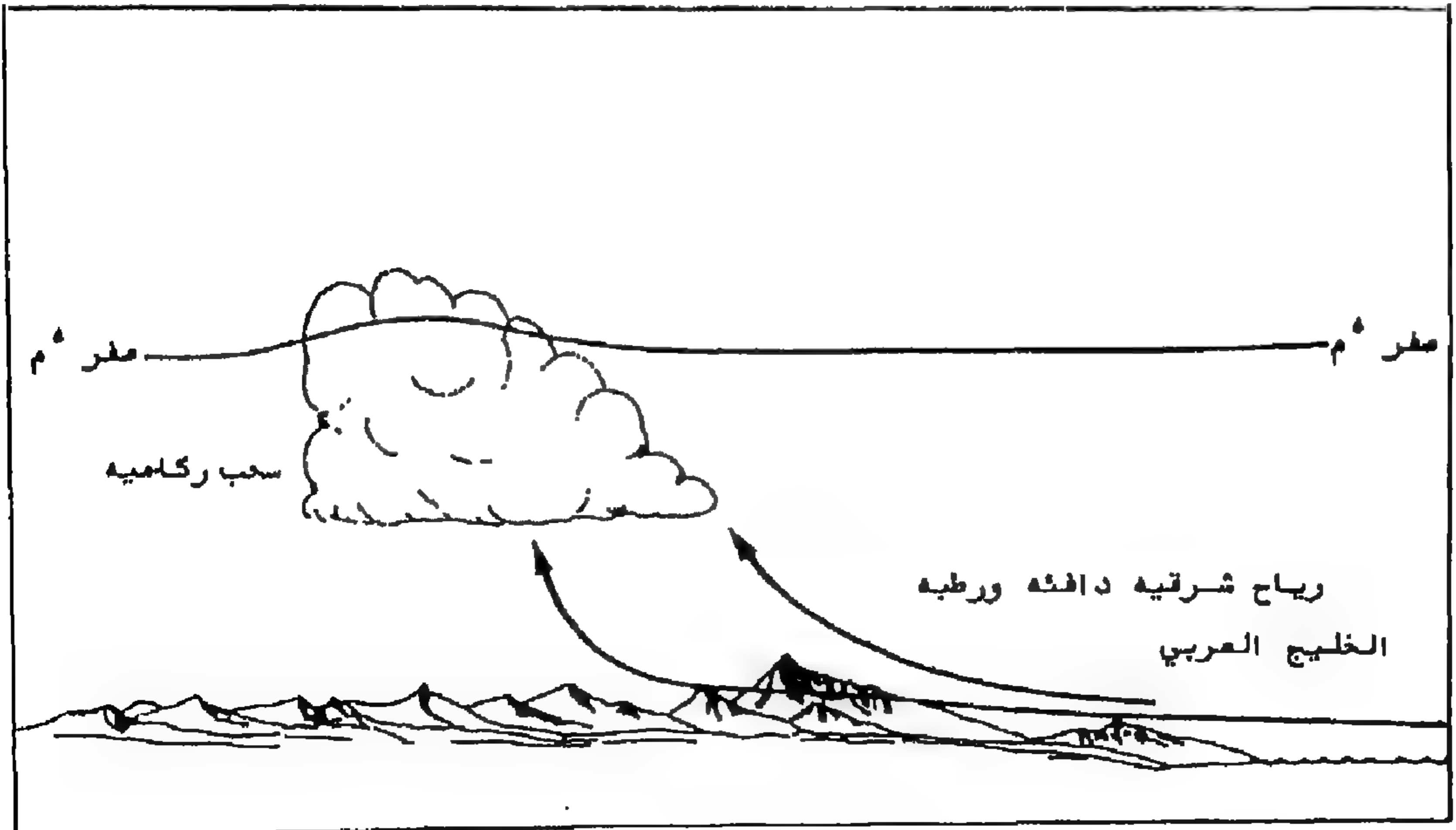
صورة عادية ملتقطة بواسطة القمر الصناعي GOES 1.0 لشبه الجزيرة العربية الساعة ١٠:٣٠ محلي يوم ١٦ يناير وتبين
جبهة باردة غير مستقرة الى الغرب من الكويت. لاحظ خلايا السحب الرعدية الى الشرق من البحر الاحمر ولوق
نجد. (باذن من مركز الارصاد الجوية الفرنسية لشؤون الفضاء CMS لانيون)

العواصف الرعدية المحلية (السرايات):

نظرا لعبور الجبهات الهوائية الباردة للبلاد خلال شهور الانتقال ابريل ومايو فان الكتل الهوائية القطبية القارية الباردة المعدلة سوف تغطي الاجزاء الشمالية من شبه الجزيرة العربية، وعادة تتطور العواصف الرعدية المحلية ضمن هذه الكتل بعد الظهر فوق اليابس الى الغرب من الخليج العربي خلال يومين تقريبا من تأثير هذه الكتل الباردة، وفيما يلي بعض الملاحظات التي تمت حول هذا الموضوع.

(١) تهب الرياح الشمالية الغربية في اعقاب المنخفض الجوي السابق وتتبدد معظم السحب وتكون هذه الرياح معتدلة السرعة ثم تحف بعد ذلك وتكون بين هادئة وخفيفة السرعة وتكون درجة الحرارة عادة بين 20°C (الحرارة الصغرى) و 30°C (الحرارة العظمى).

(٢) نظرا لارتفاع درجة الحرارة نتيجة لارتفاع الشمس وطول النهار وصفاء السماء فان منخفضا حراريا يتطور تحت الكتلة الهوائية الباردة وتتحول الرياح السطحية قبل الظهر من شمالية غربية الى شرقية غالبا او جنوبية شرقية وتكون رطبة وتتراوح سرعتها بين خفيفة ومعتدلة ويبلغ ارتفاع هذه الطبقة الهوائية حوالي ١٠٠٠ مترا اما الطبقة التي تعلوها فان الرياح السائدة فيها تكون غربية معتدلة السرعة وتتراوح درجة الحرارة فيها من 15°C في اسفل الطبقة (١٥٠٠ متر) و 50°C في اعلاها (شكل ٩ - ٣).



شكل ٩ - ٣ يعتبر الهواء السطحي الدافئ الرطب والهواء العلوي الشديد البرودة والعميق الامتداد رأسيا عاملان رئيسيان لحدوث العواصف الرعدية المحلية.

ومن الجدير بالذكر ان هذه الطبقة الباردة السميكة هي الكتلة الهوائية الباردة التي تلت المنخفض الجوي الذي عبر البلاد خلال اليومين الماضيين .

(٣) حوالي الساعة الواحدة بعد الظهر تبدأ السحب الركامية في مرحلة التراكم والبناء وهي تبدأ عادة صغيرة كروية الشكل ويكون قطرها مترين او ثلاثة ثم تبدأ في التطور بسرعة ملحوظة حتى انه يمكن للناس ان يتابع نموها لاعلى وتجاه الجوانب بدون ملل ، ويرجع سبب هذا النمو الى تواجد الظروف المشجعة المتقدم ذكرها والتي تتلخص في الانخفاض الكبير لدرجة الحرارة في هذه الطبقة العميقة ورطوبة الهواء الصاعد وارتفاع حرارته .

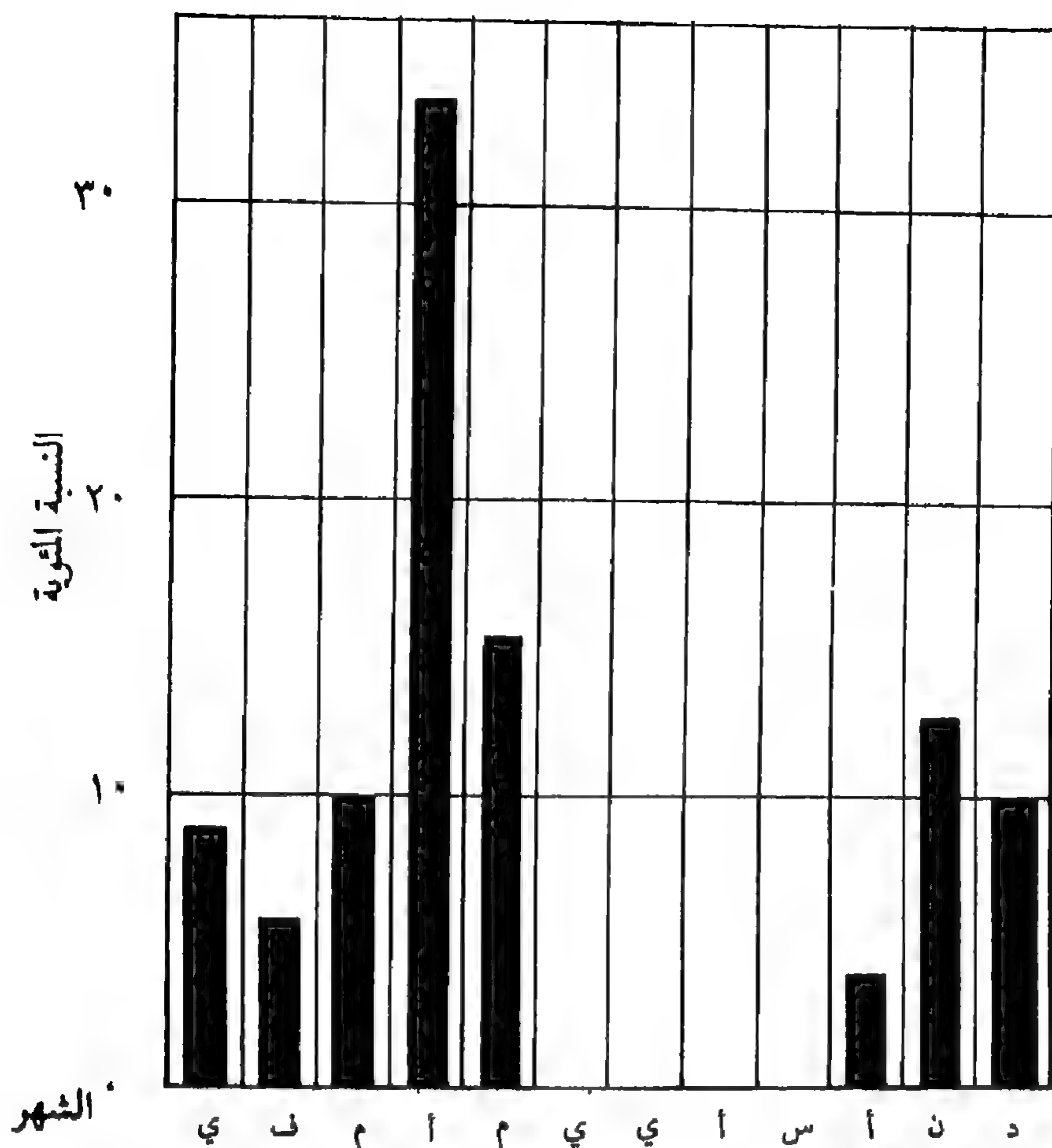
هذا ويجب ان يلاحظ انه في بعض الايام تبدأ مرحلة التراكم والبناء الا ان السحب لا تمتد امتدادا كبيرا ومن ثم تبدأ في التلاشي ويتم ذلك خلال دقائق ويرجع السبب في ذلك الى قلة سماكة الطبقة الباردة المحبذة لتطور هذا النوع من السحب ، وقد تكون الطبقة سميكة الى حد لا بأس به الا انها لا تبلغ القدر المطلوب لاتمام عملية النضج فينتج عن ذلك تطور السحب لاحجام كبيرة الا انها لا تمطر .

(٤) بعد نضج السحابة الرعدية يبدأ المطر في الهطول ويؤدي ذلك الى نشأة تيار هوائي هابط بارد ويصل الى سطح الارض قادما من السحابة على شكل تيار غربي ، وتستنزف السحابة ماءها فتخف حدة المطر وتتجزأ المستويات السفلى من السحابة الى كتل متفرقة اما الكتل الكثيفة والسندان السمحافي فيتأخر زوالهما الى الليل .

(٥) بعد انتهاء المطر الذي قد يستغرق هطوله خمسة عشرة دقيقة وابتعاد المتبقي من السحابة تجاه الشرق تهب الرياح الجنوبية الشرقية مرة اخرى .

(٦) لوحظ في كثير من الاحيان حدوث العواصف الرعدية بعد ذلك داخل الخليج العربي بسبب بقاء فقدان الماء لحرارته عن طريق الاشعاع خلال الليل ، ولوجود طبقة باردة عميقة فوقه فان هذا الهواء الحار الرطب الملامس لمياه الخليج يجد الظروف المشجعة تماما لنمو السحب الرعدية التي تنضج خلال الليل - غالبا ما بين منتصف الليل وقبل شروق الشمس - ولكن بعد شروق الشمس ترتفع درجة حرارة الهواء بسرعة مما يؤدي الى هدم اي نشاط للحمل فوق البحر وتعود الظروف المشجعة لتطور السحب الرعدية فوق اليابس .

تستمر هذه الظروف عادة لفترة تتراوح بين يوم ويومين تقريبا ثم تزول بعد ذلك لان الارتفاع في درجة الحرارة في الاقليم في هذا الوقت من السنة يؤدي الى تلاشي الطبقة الهوائية الباردة السميكة التي تحبذ نشأة هذه السحب والتي تهب كما تقدم ككتلة هوائية باردة بعد عبور المنخفضات الجوية للبلاد .



شكل ٩ - ٤ التفاوت السنوي للعواصف الرعدية في مطار الكويت الدولي.

التفاوت الفصلي:

تحدث العواصف الرعدية خلال الفصل البارد من اواخر الخريف الى اواخر الربيع (شكل ٩ - ٤) ويلاحظ بروز قمة مميزة خلال ابريل ومايو ترجع غالباً الى ارتفاع نسبة حدوث العواصف الرعدية المحلية والى تأثير البلاد ببعض الجبهات الباردة الربيعية النشطة في بعض الاحيان، وترتفع نسبة هذه العواصف الرعدية في ابريل ومايو الى ٤٠ ٪ من المجموع الكلي لايام العواصف الرعدية خلال السنة، ويندر حدوث العواصف الرعدية خلال فصل الصيف.

التفاوت اليومي للعواصف الرعدية:

تميل العواصف الرعدية للحدوث خلال اوقات معينة من اليوم وباختبار التفاوت اليومي لهذه العواصف خلال فصلي الشتاء والربيع اتضح الاتي:

(١) خلال يناير يظهر ارتفاع في نسبة العواصف الرعدية خلال الليل خاصة خلال الفترة (٢١٠٠ - ٠٥٠٠ توقيت محلي) وكذلك اول النهار (٧٠٠ - ٠٩٠٠ توقيت محلي).

(٢) يتميز ابريل بثلاث ذرى، اكبرها خلال النصف الاول من الليل (١٨٠٠ - ٢٤٠٠ توقيت محلي) ثم اخرى قبل الفجر (٠٢٠٠ - ٠٣٠٠ توقيت محلي) ثم الثالثة الساعة (١٦٠٠ توقيت محلي) وهي التي تحدث غالبا بسبب عدم الاستقرار المحلي الذي يحدث بعد الظهر.



صورة شديدة التعقيد للبرق مع تفرع ومضات متعددة بعيدة عن الحزمة الاصلية فوق العدلية يوم ١١ ابريل ١٩٨٠ مساء

وصف عاصفة رعدية محلية :

بعد ظهر يوم ٢٢ ابريل ١٩٧٢ كانت الرياح بين شرقية وجنوبية شرقية خفيفة الى معتدلة وظهرت عدة خلايا صغيرة من الغيوم الركامية الى الغرب من المحطة على شكل خط شمالي / جنوبي مواز لخط الساحل وتبعد عنه بين ١٥ و ٢٠ كيلومترا وكانت الرياح الشرقية الرطبة تنساب ببطء ناحية خلايا هذه السحب وكان مدى الرؤية وقتها حسناً (٧ - ١٠ كيلومترا). واخذت هذه الخلايا في التطور والنمو تدريجياً حتى بدت كالقلاع في حوالي ٣ ساعات وكانت قواعدها مسطحة تماماً، وفي الساعة الرابعة والنصف تقريباً تحولت الرياح الى شمالية غربية وقفزت سرعة الرياح من الصفر الى ٤٥ ميلا في الساعة وتأثرت محطة المطار بعاصفة رعدية شديدة مع عاصفة ترابية هبط خلالها مدى الرؤية الى ٢٠٠ متر وبدأت السحب الرعدية في التحرك جهة الشرق وبدأ هطول المطر بغزارة حيث كان المجموع خلال النصف الساعة التي كانت الرياح فيها شديدة حوالي ١٥ ملم وكانت الرياح باردة لهبوطها من المستويات العليا الشديدة البرودة مما أدى الى هبوط درجة الحرارة خلال الهبة الأولى ٨,٥ م° عما كانت عليه وارتفعت نسبة الرطوبة الى ٩٨ %.

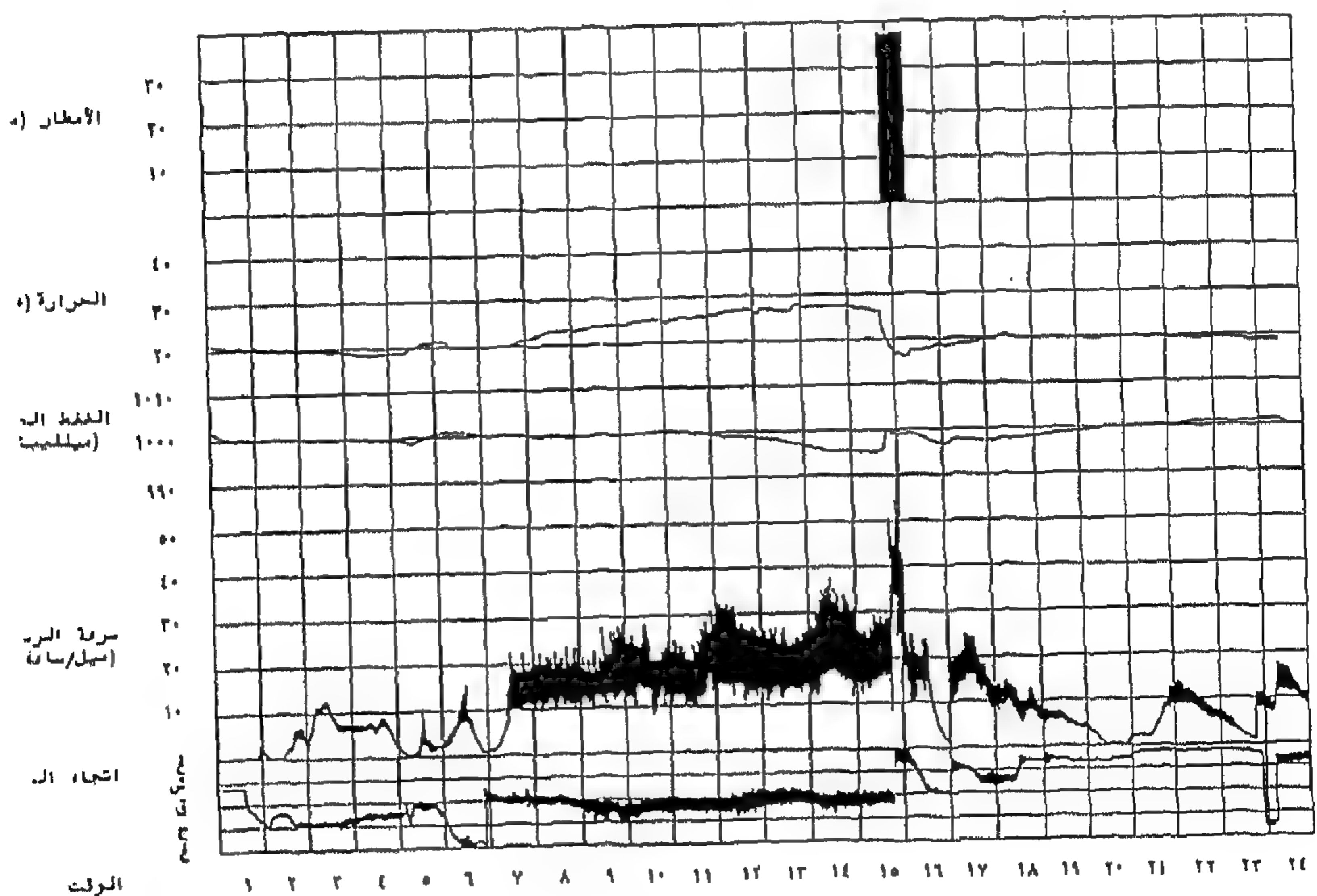
واستمرت الرياح شمالية غربية نشطة الى عاصفة لمدة ٤٥ دقيقة ثم خفت حدتها بعد ذلك واصبحت خفيفة ثم عادت الى اتجاهها الاول قبل حدوث العاصفة وهو الجنوب الشرقي، وفي الساعة الخامسة مساء كان البرق كثير التكرار وكانت العاصفة مصحوبة بأمطار وتحسن مدى الرؤية الى ٤ كم، وخلال الساعات الثلاث اللاحقة تحسن الى اكثر من ١٠ كم وعبرت السحب الركامية بأكملها المحطة واستقلت نحو الشرق واضمحلت قطاعاتها السفلى ولم يبقى الا قممها الطبقيّة العليا.

ومن الجدير بالذكر ان سبب حركة السحب الرعدية بعد انتهاء مرحلة التراكم والبناء من موضع نشأتها من الغرب الى الشرق يرجع الى وجود تيار هوائي علوي غربي خفيف، وقد يقول قائل : فيما السبب في عدم حركة هذه السحب الركامية منذ لحظة نشأتها؟ فالجواب أن الرياح الرأسية في مرحلة التراكم والبناء تكون قوية بحيث تصل الى ١٠٠ قدم في الثانية مما يجعل التيار الغربي الخفيف كأنه لا وجود له، ولذلك تبقى السحب في موضعها لساعتين أو أكثر طالما كان التيار الراسي قوياً، ولكن بهطول المطر ونشأة التيار الهابط وزوال الحركة الرأسية من السحابة بعد ذلك او انخفاض سرعة التيار الهابط الى اقل من سرعة التيار الغربي الأفقي فان ذلك يؤدي الى عودة تأثير هذا الأخير في حركة السحاب ويدفعه نحو الشرق.

كانت الرياح السائدة يوم ٢٢ ابريل ١٩٧٥ من منتصف الليل الى الساعة السابعة صباحاً خفيفة الى منعشة وغالبا جنوبية شرقية الا أنها نشطت بسرعة بعد الساعة السابعة ليبلغ معدل سرعتها ٢٣ ميلا في الساعة ولتصل هباتها في بعض الأحيان الى ٣٨ ميلا في الساعة وكان الاتجاه السائد خلال هذه الفترة (من الساعة صباحاً الى الواحدة بعد الظهر) شرقياً. ولم ينخفض مدى الرؤية عن ٨ كم خلال هذه الفترة.

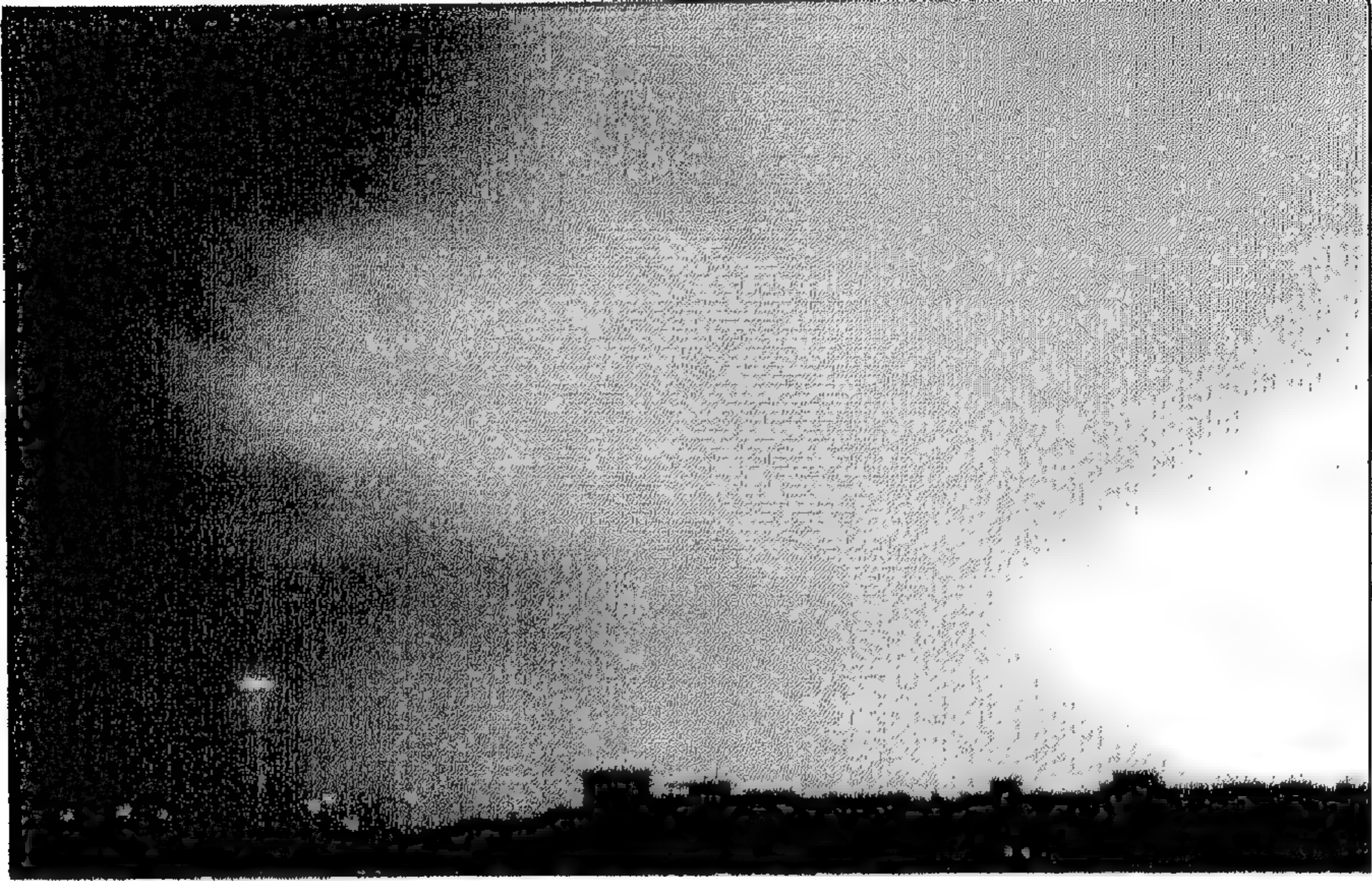
وفي الساعة الثانية والثالثة ظهرا لوحظ الغبار الخفيف المتصاعد بسبب نشاط الرياح الشرقية وانخفض مدى الرؤية الى ٧ كم.

وفي الساعة الثالثة ظهرت السحابة الرعدية في الأفق وكانت تتجه من الغرب الى الشرق بسرعة كبيرة وكانت ذات حجم عظيم وشكل مهيب ملفت للنظر، وعند اقتراب السحابة الرعدية التي كانت تمتد من الشمال الى الجنوب كان الغبار الكثيف يشاهد ضمن الطبقة الهوائية القريبة من سطح الأرض اسفل مقدمة السحابة حيث كانت هذه الرياح الشرقية تتجه نحو السحابة حيث كان يشاهد البرق ويسمع الرعد.



شكل ٩ - ٧ تسجيلات تخطيطية للعاصفة الرعدية التي عبرت مطار الكويت الدولي يوم ٢٢ ابريل ١٩٧٥ بعد الساعة الثالثة ظهرا بقليل، لاحظ ازدياد سرعة الرياح وتحول الاتجاه وارتفاع الضغط الجوي وهطول الامطار وهي التغيرات المعتادة التي تصاحب التيار الهابط من اعلى السحابة الرعدية

وفي الساعة الثالثة والرابع غطت السحابة الرعدية المنطقة جميعها وهبت الرياح بشدة لتصل في بعض الهبات الى ٥٥ ميلاً في الساعة وكانت من اتجاه شمالي غربي وهطل المطر بغزارة نادرة لمدة ٣٥ دقيقة وكان مصحوباً بالبرد، وهبط مدى الرؤية الى ٣٠٠ متر وتغير باتجاه الرياح من شرقية رطبة دافئة الى شمالية غربية باردة وهبطت درجة الحرارة فجأة ١٢°م وارتفع الضغط الجوي فجأة ٥ ملليار.



شكل ٩ - ٨ مقدمة العاصفة الرعدية المطيرة اثناء اقترابها من الروضة بعد الساعة الثالثة ظهرا يوم ٢٢ ابريل ١٩٧٥ ، لقد كانت السحابة الرعدية تتقدم بمتوسط سرعة ٤٠ ميل في الساعة مع هبات بحدود ٥٥ ميل في الساعة، اما درجة حرارتها فقد كانت اخفض بمقدار ١٢ درجة مئوية من الهواء الواقع امامها. بلغت اعلى شدة للأمطار ٣٩,١ ملم هطلت خلال ٢٥ دقيقة في العمرية.

وبعد نصف ساعة تقريباً من بدء العاصفة وبعد ان هطلت كميات ضخمة من الأمطار ملأت المناطق المنخفضة وترسب الغبار الذي اثير عند اقترابها اخذت العاصفة في الهدوء التدريجي وتحسن مدى الرؤية بعد توقف المطر الى اكثر من ١٠ كم وتحولت الرياح لمدة قليلة الى شرقية ثم شمالية شرقية ثم شمالية غربية آخذة في الاتجاه نحو الهدوء شيئاً فشيئاً.

ومن الجديد بالذكر ان محطة العمرية (٧ كم شمالي غربي المطار) قد سجلت هطولا قدره ٣٩,١ ملم خلال ٢٥ دقيقة (٦,١ ملم في الدقيقة الواحدة).

الآثار المترتبة على حدوث العاصفة :

ترتب على حدوث هذه العاصفة الرعدية اتقطاع المواصلات البرية بسبب السيول وتأخر مواعيد اقلاع وهبوط الطائرات لمدة قصيرة وتهدم الكثير من البيوت القديمة وحدث العديد من حوادث المرور.

١٠ - الغبار والعواصف الترابية

يتصاعد الغبار وتحدث العواصف الترابية كثيراً في الكويت نتيجة لارتفاع سرعة الرياح التي تحدث خلال الفصل البارد من نوفمبر الى ابريل اثناء عبور المنخفضات الجوية الغربية النشطة أو لتأثر البلاد خلال الفصل الحار من يونيو الى سبتمبر بالمنخفض الموسمي الهندي (شكل - ١٠ - ١) ويصل تكرار جميع ظواهر الغبار حوالي ٨٠ ٪ من عدد أيام السنة وحوالي ٢٩ ٪ من مجموع ساعات الرصد.

التفاوت الفصلي :

الشتاء :

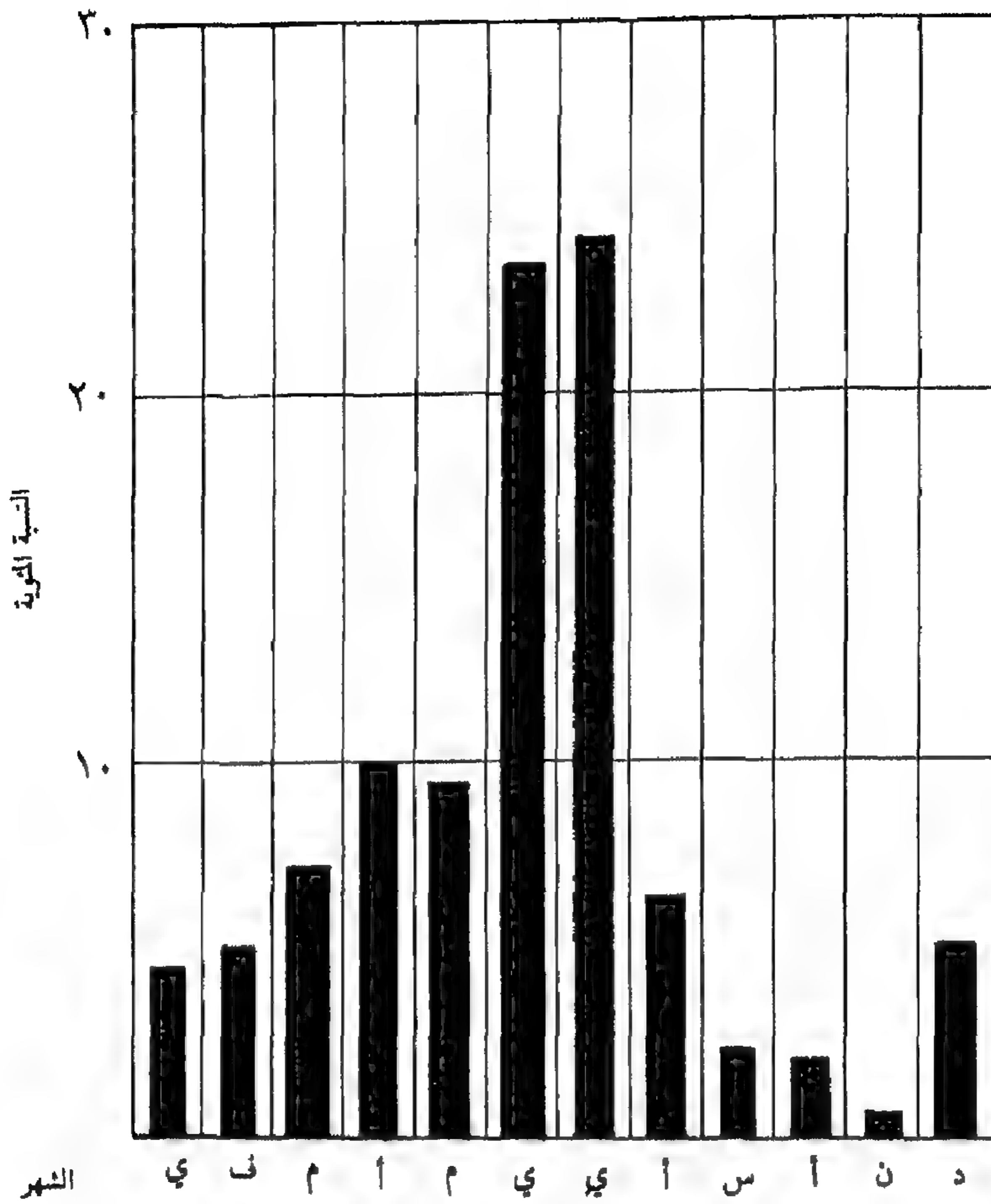
نظراً لعبور المنخفضات الجوية الغربية للبلاد خلال هذا الفصل فإن الرياح العاصفة تسود أحياناً وتؤدي الى حدوث الغبار، ففي مقدمة هذه المنخفضات تسود الرياح الجنوبية الشرقية (الكوس) لمدة يوم أو اثنين وتكون نشطة الى قرية يهبط معها مدى الرؤية الى حوالي ٥ كم وربما يهبط أحياناً الى ١٠٠٠ متر أو أقل من ذلك بسبب الغبار المتصاعد او العواصف الترابية . الى جانب ذلك فإن الجبهات الباردة تكون نشطة في بعض الأحيان ويؤدي عبورها الى تحول مفاجيء في اتجاه الرياح وسرعتها غالباً من جنوبية او جنوبية شرقية خفيفة الى شمالية غربية قوية مصحوبة بعواصف ترابية جبهة تستغرق فترة قصيرة او طويلة . فضلاً عن ذلك فإن العواصف الترابية الطويلة الاستغراق (يوماً او اثنين) قد تحدث ضمن الكتل الهوائية القطبية القارية الباردة التي تسيطر في مؤخرة المنخفضات الجوية حيث تسود رياح (الشمال) الشمالية الغربية النشطة الى القوة .

ويبلغ متوسط عدد العواصف الترابية خلال الشهر واحدة أو اثنتين خلال فصل الشتاء، أما الغبار المتصاعد فانه يتراوح من يومين في ديسمبر الى اربعة أيام في فبراير في حين يتراوح تكرار حدوث الغبار المعلق من حوالي خمسة أيام في يناير الى ٨ ايام في فبراير، اما السديم فانه يتراوح من حوالي سبعة ايام في فبراير الى احد عشر يوماً في ديسمبر.

ويبلغ تكرار جميع ظواهر الغبار (متضمنة السديم) حوالي ٧٠ ٪ من أيام الشتاء، وحوالي ٣٧ ٪ اذ استبعد السديم من الحساب.

الربيع :

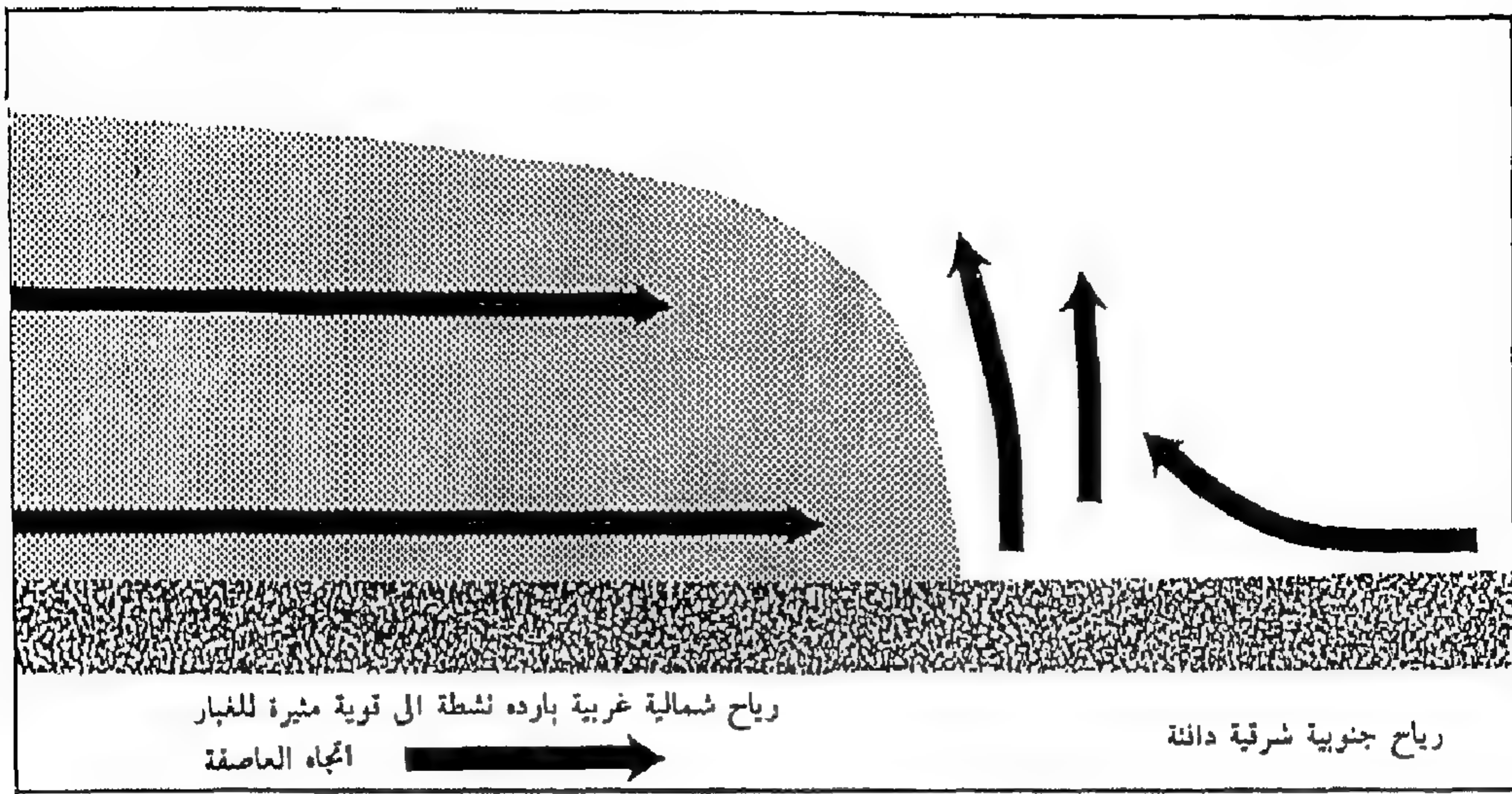
يزداد تكرار حدوث ظاهرة الغبار خلال الربيع عنه خلال الشتاء بسبب اضطراب تطور عدم الاستقرار، وكما هو الحال خلال الشتاء فإن المنخفضات الجوية الغربية تستمر في عبورها للبلاد مسببة الطقس العاصف أحياناً وخاصة خلال شهري مارس وابريل وفي



شكل ١٠ - ١ التفاوت السنوي للعواصف الترابية في مطار الكويت الدولي

أحوال نادرة في مايو. وفي ابريل ومايو تنتج العواصف الترابية المباشرة الجافة او المصحوبة بالعواصف الرعدية بسبب عبور الجبهات الهوائية الباردة النشطة (شكل ١٠ - ٢) الى جانب ذلك فان عواصف ترابية كثيفة قد تحدث ضمن التيار الهوائي الصاعد في مقدمة عاصفة رعدية نشطة غالباً قبيل غروب الشمس أو أثناء الليل، أما في أواخر مايو فان العواصف الترابية والغبار المتصاعد يحدث غالباً بسبب نشاط الرياح الشمالية الغربية التي تنتج عن منخفض الهند الموسمي النشط والذي قد يبدأ نشاطه وتظهر آثاره في وقت مبكر عن المعتاد وهو شهر يونيو.

ويبلغ متوسط عدد العواصف الترابية خلال الشهر ثلاثة أو اربعة ايام تقريباً خلال الربيع، اما الغبار المتصاعد فانه يصل الى حوالي خمسة أو ستة ايام، في حين يتراوح تكرار حدوث الغبار المعلق من ١١ يوماً في مارس وابريل الى ١٤ يوماً في مايو، اما السديم فانه يحدث خلال خمسة ايام في مارس وابريل وثلاثة ايام في مايو، ويصل تكرار جميع ظواهر الغبار (متضمنة السديم) ٨٣٪ من ايام الربيع تقريباً وحوالي ٦٨٪ اذا استبعد السديم.



شكل ١٠ - ٢ مقطع رأسي في عاصفة ترابية ريعية يبين كيفية حدوث العواصف الترابية الشديدة المفاجئة بسبب الجبهات الباردة خلال ابريل ومايو

الصيف :

يصل تكرار حدوث العواصف الترابية والغبار المتصاعد الى قمته خلال فصل الصيف وخاصة اثناء شهري يونيو ويوليو بسبب سيادة الرياح الشمالية الغربية القوية والتي تنتج عن التأثير المزدوج لمنخفض الهند الموسمي الى الشرق من البلاد والمرتفع الايسلندي وامتداده فوق البحر الابيض المتوسط الى الغرب منها. وتحدث العواصف الترابية الواسعة الانتشار غالباً خلال اربعة فترات رئيسية تحدث عادة خلال الفترة من ٨ يونيو الى ١٨ يوليو مع ميل كبير للحدوث خلال الفترة من ١٥ الى ٣٠ يونيو ومن ٧ الى ١٨ يوليو، وتستغرق كل فترة من فترات الغبار ٣ الى ٧ أيام تقريباً تكون الرياح الشمالية الغربية خلالها نشطة الى قوية خلال النهار فتقوم بحمل سحب كثيفة من الغبار وخاصة وقت الظهر حيث يتدهور مدى الرؤية الافقية الى اقل من ١٠٠٠ متر وقد يهبط الى اقل من ٥٠٠ متر ولكن بانتهاء النهار تهدأ سرعة الرياح تدريجياً ويتسبب معظم الغبار خلال الليل ويتحسن مدى الرؤية تدريجياً ليصل الى ٧ او ١٠ كم في الصباح الباكر، ولكن ما ان ترتفع شمس النهار التالي حتى تنشط الرياح الشمالية الغربية ويبدأ تصاعد الغبار وتدهور مدى الرؤية من جديد.

وقد يستمر وضع الطقس هذا لمدة تصل الى ستة ايام ثم تهدأ سرعة الرياح الشمالية الغربية وتصفو السماء تماماً وقد تظهر بعض السحب وخاصة فوق الخليج العربي ويبقى الطقس جيداً لمدة خمسة او سبعة ايام ثم ما تلبث الرياح الشمالية الغربية ان تشتد مرة اخرى لعدة ايام، وهكذا ربما حتى منتصف شهر اغسطس ويرجع السبب في نشاط الرياح

المذكورة والذي يستغرق اسبوعاً الى ارتفاع الضغط الجوي فوق تركيا وشرق البحر الابيض المتوسط على هيئة كتلة باردة تهب خلف المنخفض الجوي الذي يكون مساره خلال الصيف شمال تركيا، ويؤدي ذلك بالطبع الى زيادة تدرج الضغط بالنسبة للمنخفض الموسمي الامر الذي ينتج عنه زيادة كبيرة في سرعة الرياح الشمالية الغربية بل واعتدال في الحرارة في احيان نادرة وذلك عندما يغطي المرتفع الجوي معظم شمال شبه الجزيرة العربية.

ويتراوح متوسط عدد العواصف الترابية خلال الشهر من خمسة ايام في يونيو ويوليو الى يومين في اغسطس ويهبط الى حوالي يوم واحد في سبتمبر. اما الغبار المتصاعد فانه يصل الى حوالي ٨ ايام خلال الشهر في يونيو ويوليو و ٦ ايام في اغسطس و ٣ ايام في سبتمبر، وفيما يختص بالغبار المعلق فانه يحدث خلال ١١ يوماً خلال الشهر في يونيو ويوليو وحوالي ١٢ يوماً في اغسطس وسبتمبر، في حين يصل متوسط تكرار حدوث السديم الى ٣ ايام في يونيو و ٤ ايام في يوليو و ٧ ايام في اغسطس و ١١ يوماً في سبتمبر، ويبلغ تكرار جميع ظواهر الغبار حوالي ٨٩ ٪ من ايام الصيف (متضمنة السديم) وحوالي ٦٩ ٪ اذا استبعد السديم من الحساب.

الخريف:

يعتبر فصل الخريف من اهدأ فصول السنة ويرجع السبب في ذلك الى عدم وضوح دورة هوائية معينة تكون مسيطرة على السطقس ومسببة لنشاط الرياح واثارة الغبار مثل المنخفض الموسمي الهندي صيفا او المنخفضات الجوية الغربية التي تثير الرياح خلال فصل الشتاء والربيع، ففي فصل الخريف يبدأ الضغط الجوي بالارتفاع تدريجياً فوق آسيا ويختفي عن خرائط الطقس المنخفض الموسمي الهندي النشط وفي اوائل نوفمبر تبدأ المنخفضات الجوية الغربية في عبور البلاد ولكنها غالباً ما تكون خلال هذا الفصل ضعيفة ولا تؤدي جبهاتها الباردة الى حدوث عواصف ترابية عنيفة، ولنفس السبب فان الرياح الجنوبية الشرقية التي تسبق هذه المنخفضات لا تكون من القوة بحيث تثير الاتربة، ومع ذلك فقد يحدث خلال الفصل ان تتعرض البلاد لعواصف ترابية تنتج عن عدم الاستقرار ولهذا الاسباب فان متوسط عدد العواصف الترابية الشهري يتراوح بين ٢, ١ يوماً في اكتوبر الى فقط ٣, ٠ يوماً في نوفمبر، في حين يتراوح تكرار حدوث الغبار المتصاعد من يومين في اكتوبر الى ٧, ١ يوماً في نوفمبر، اما الغبار المعلق فانه ينخفض من ١٠ ايام في اكتوبر الى حوالي ٦ ايام في نوفمبر، بينما يبلغ تكرار حدوث السديم ١٢ يوماً في اكتوبر و ١٣ يوماً في نوفمبر.



ش. ١٠ - ٣ صورة ملتقطة بواسطة القمر الصناعي الاوربي متيوسات ٢ تين تأثر القسم الشمالي الغربي من الخليج
الغربي بحاصفة ترابية يوم ٢١ يوليو ١٩٨٦ بأذن من Meteorologie Nationale Lannion France

التفاوت اليومي :

يلاحظ الحقائق التالية من دراسة التفاوت اليومي للعواصف الترابية في مطار الكويت الدولي خلال فصول الشتاء والربيع والصيف .

(١) تميل العواصف الترابية - بوجه عام - للحدوث اثناء النهار خلال جميع الفصول حيث يسجل ٨٩٪ من العواصف الترابية خلال الفترة من ٩٠٠ - ٢١٠٠ توقيت محلي .

(٢) توجد خلال فصل الصيف ذروة بارزة خلال النهار وخاصة خلال الفترة من ٩٠٠ - ٢١٠٠ توقيت محلي حيث يسجل ٩٥٪ من العواصف الترابية .

(٣) هناك انخفاض عام في حدوث العواصف الترابية في الصباح الباكر من ٤٠٠ - ٨٠٠ توقيت محلي باستثناء شهر ابريل حيث يبرز عدم الاستقرار احيانا خلال هذه الساعات غالبا بسبب عبور الجبهات الهوائية الباردة المسببة للعواصف الترابية .

تقارير عن العواصف الترابية :

١ - العواصف الترابية الناتجة عن هبوب الرياح الجنوبية الشرقية في مقدمة المنخفضات الجوية :

عندما يعبر منخفض جوي عميق بلاد الشام ويتجه شرقا فان الرياح تهب من الاقاليم الجنوبية نحو هذا الانخفاض ولذلك تسود الرياح الجنوبية الشرقية النشطة الى القوة في الكويت ويتصاعد الغبار وتحدث العواصف الترابية بعد ٢٤ ساعة تقريبا من هدوء الرياح الشمالية الغربية وتحولها الى جنوبية شرقية نشطة تصل سرعتها الى ٢٥ او ٣٠ ميل في الساعة ، ويرجع السبب في ذلك الى اشتداد انحدار الضغط الجوي في الجزء الشرقي من المنخفض وتؤدي هذه الرياح الى اثاره الاتربة وخفض مدى الرؤية ربما الى الصفر وخاصة في المناطق الترابية المفتوحة ، وتتميز هذه العواصف بان مدى الرؤية خلالها يسوء ويتحسن بسرعة كبيرة فقد يتحسن مدى الرؤية خلال بعض هذه العواصف فجأة من ٣٠٠ متر الى ١٦ كيلومتر خلال ساعة واحدة (١٢ يناير ١٩٦٥) ، وبعد وصول الرياح الى مثل هذه المراحل العنيفة فانها تبدأ في الفتور وبعد يوم او يومين تتحول الى جنوبية غربية وقد تتكاثر السحب الرعدية قبيل اجتياح الجبهة الباردة للبلاد حيث تتحول معها الرياح الى شمالية غربية باردة جافة معتدلة الى نشطة السرعة . وتصاحب هذه العواصف في العادة غيوم من النوع الركامي وغالبا ماتكون من نوع الركام المتوسط ويصاحبها في بعض الاحيان الركام الطبقي وقد تهطل معها كميات متفاوتة من الامطار ، وبعد العاصفة غالبا ما يتوقف المطر ويستمر تصاعد الغبار لساعة او ساعتين ، ومن الجدير بالذكر ان تكرار حدوث هذا النوع

من العواصف اعلی خلال فصل الربيع منه خلال فصل الشتاء نظرا لان ازدياد الحرارة فوق منطقة المنخفض يدعم هذا الانخفاض ويدعم بالتالي زيادة انحدار الضغط وسرعة الرياح .

٢ - العواصف الترايبية الجبهية الطويلة الاستغراق :

وتشتهر هذ العواصف بانها تحدث فجأة وذلك حال عبور الجبهة الهوائية الباردة الجافة للبلاد حيث تزداد سرعة الرياح ربما من ١٠ ميل في الساعة او اقل الى ٣٥ ميل في الساعة او اكثر ويصاحب هذه الزيادة في السرعة انحراف في اتجاه الرياح من اتجاه جنوبي غربي او جنوبي الى شمالي غربي ويتميز هواء الجبهة بالبرودة وذلك لاختلاف مصدر الكتلة الهوائية (شكل ١٠ - ٤) .

ومع ان هذه العواصف الجبهية تحدث في جميع شهور الشتاء والربيع الا انها اعنف ماتكون خلال شهري ابريل ومايو .

٣ - العواصف الترايبية الجبهية القصيرة الاستغراق :

وتحدث هذه العواصف في مقدمة الجبهات الهوائية الباردة خلال فصل الربيع بسبب نشاط التيارات الصاعدة في ذلك القطاع من المنخفض الجوي . الا ان المطر ما يلبث ان ينهمر فيضع حدا لتصاعد الاتربة والرمال .

اخذ وصف العاصفة الترايبية الجبهية التالي من سجل الراصد الجوي في مطار الكويت الدولي ومن مشاهدة المؤلف (شكل ١٠ - ٤) .

اليوم ٢ مارس ١٩٨٠ ، الساعة ١٣٠٠ بعد الظهر بالتوقيت المحلي ، قيمة الضغط الجوي ٩٩٩,٦ ميلليبار ، درجة الحرارة ٢٢,٢ °م ، الرياح جنوبية / جنوبية غربية ، سرعتها ٨ ميل في الساعة ، مدى الرؤية ١٠ كم او اكثر وكمية السحب ٥ اثنان من الركام الطبقي Sc و ٣ اثنان من الركام المتوسط AC .

وفي الساعة ١٣١٥ ظهرت سحب كثيفة من النوع المزني NI . وكانت تتقدم بسرعة من الغرب الى الشرق وصاحب ذلك زخات خفيفة من المطر . وتحت هذه السحابة الكثيفة الداكنة اخذت تتبدى سحابة كثيفة اخرى من الغبار وتتجه ايضا من الغرب الى الشرق ، وهدأت الرياح ثم تحولت الى شرقية خفيفة تهب ناحية «جدار الغبار» المتقدم من الغرب ، وبعد دقائق قليلة هبت العاصفة في الساعة ١٣٥٠ واقترب جدار الغبار الذي كان يمتد من شمال شمال شرقي الى جنوب جنوب غربي وانحرفت الرياح من شرقية خفيفة الى شمالية غربية وارتفعت سرعتها فجأة الى ٣٠ ميل في الساعة وكانت مصحوبة بهبات نشطة تصل

سرعتها الى ٥٤ ميل في الساعة، اما مدى الرؤية فقد تدهور بسرعة الى ٦٠٠ متر وبدأ هطول زخات قليلة من المطر عندما صارت المسافة بين الكاتب وبين جدار الغبار في حدود ٥٠ متراً، وفي حال اجتياح العاصفة ارتفع الضغط الجوي فجأة بمقدار ٢ ميلليبار وانخفضت درجة الحرارة من ٢١,٣°م الى ١٢,٥°م.

وفي الساعة ١٤٠٠ وضعت زخات المطر المتوسطة الشدة حدا للعاصفة الترابية، ومع ذلك فقد استمرت الرياح القوية في الهبوب، كذلك واصلت زخات المطر المتوسطة الشدة هطولها وسمع الرعد وكانت السماء مغطاة بـ ٤ اثنان من المزن الركامي Cb وه اثنان من الركام الطبقي Sc.

وفي الساعة ١٥٠٠ هبطت سرعة الرياح الشمالية الغربية الى نسيم بارد نشط وبقيت السماء مغطاة بـ ٣ اثنان من الركام المزن Cb و ٨ اثنان من المزن الطبقي Ns.



شكل ١٠ - ٤ العاصفة الترابية الجبهية (جدار الغبار) اثناء تقدمها من الغرب نحو مطار الكويت الدولي بعد ظهر يوم ٢ مارس ١٩٨٠.

٤ - العواصف الترابية المصاحبة للكتل الباردة:

بعد ان يتحرك المنخفض الجوي الى الشرق من الكويت فان الرياح الشمالية الغربية والتي تعتبر مقدمة الكتلة الهوائية القارية الباردة تهب في مؤخرة هذا المنخفض وتهبط درجة الحرارة يوما بعد يوم ، وعندما تكون الرياح نشطة او قوية فانها تكون قادرة على حمل كميات كبيرة من الاتربة في الهواء ونقلها في مساحات شاسعة وخاصة اذا كانت درجة الحرارة منخفضة بشكل كبير في طبقات الجو العليا مما يزيد في عدم استقرار الهواء .

٥ - العواصف الترابية الصيفية:

يكثر حدوث العواصف الترابية خلال شهري يونيو ويوليو بسبب نشاط الرياح الشمالية الغربية الذي ينتج عن شدة انحدار نسبة التغير في الضغط الجوي والذي يحدث عادة بسبب التأثير المزدوج للمرتفع الجوي النسبي فوق شرق البحر الابيض المتوسط من جهة والمنخفض الموسمي فوق شمال غرب الهند من جهة اخرى ، وتظهر شدة انحدار نسبة التغير في الضغط الجوي عادة خلال ٤ فترات تقريبا وتستغرق كل واحدة منها مدة تتراوح بين ٣ و ٧ ايام وتؤدي الى ارتفاع ملحوظ في سرعة الرياح الشمالية الغربية لتتراوح بين نشطة وقوية مصحوبة بسحب كثيفة من الغبار الذي يؤدي الى خفض مدى الرؤية دون كيلو متر واحد وخاصة وقت الظهيرة .

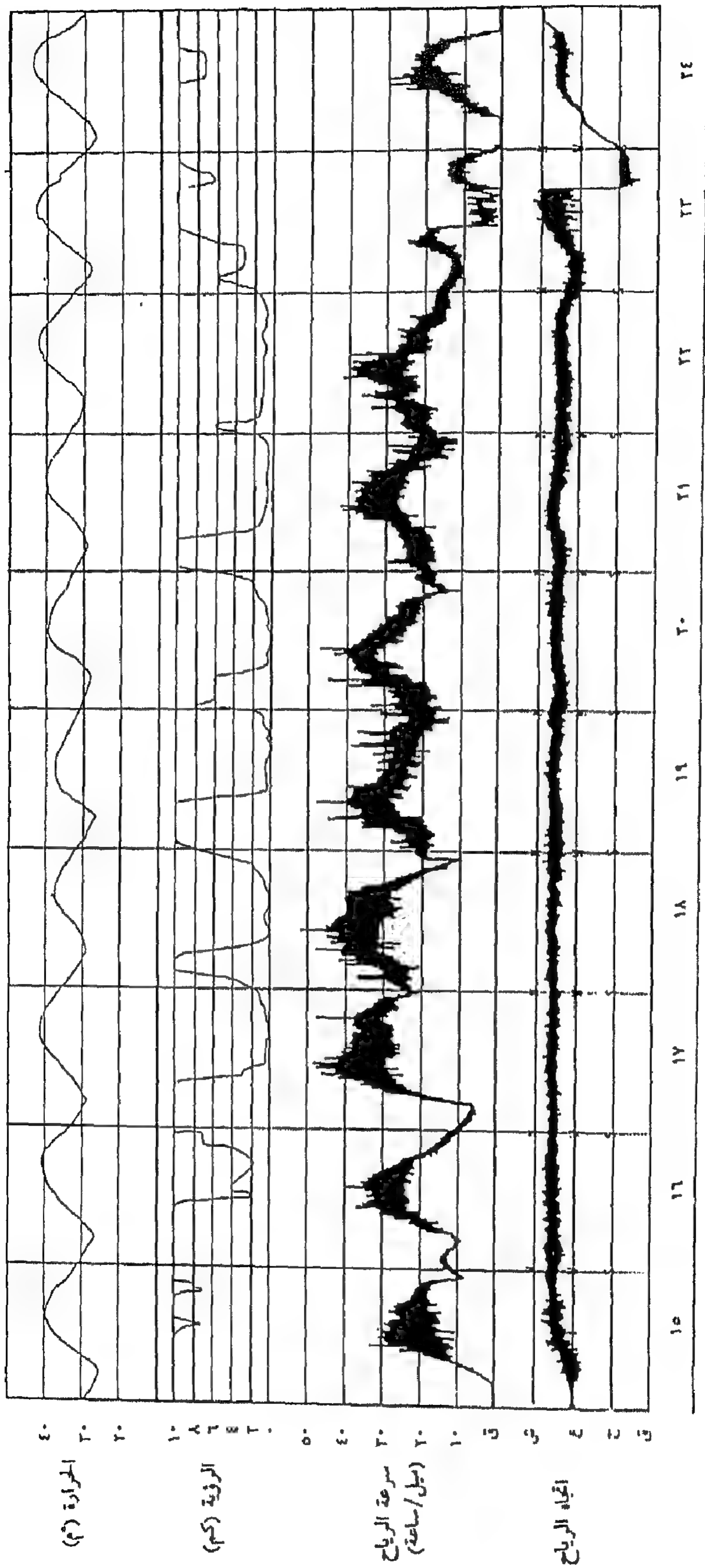
وفيما يلي وصف لعاصفة ترابية صيفية وهو مأخوذ من سجل الراصد الجوي في مطار الكويت الدولي (شكل ١٠ - ٥):

حدثت هذه العاصفة خلال الفترة من ١٦ - ٢٢ يونيو ١٩٧٣ وكان الطقس خلال اليومين السابقين للعاصفة يشوبها الغبار المتصاعد الخفيف والسديم ولم يتدن مدى الرؤية عن ٧ كيلو مترات خلال اليوم الاول في حين بلغت اعلى سرعة للرياح الشمالية الغربية ٢٦ ميلا في الساعة ، اما في اليوم الثاني فقد ازدادت سرعة الرياح فبلغت اعلى سرعة ٣٠ ميلا في الساعة وهبط مدى الرؤية الى ٢٦٠٠ مترا .

(١) وفي يوم ١٧ (وهو اول ايام العاصفة الترابية) اشتدت سرعة الرياح الشمالية الغربية فبلغت ٣٩ ميلا في الساعة وتصاعد الغبار وهبط مدى الرؤية الى ٥٠٠ متر او اقل خلال ١٠ ساعات وبلغ ادنى مدى للرؤية ٢٠٠ متر خلال ساعات العصر وحجبت السماء لمدة ١١ ساعة .

(٢) وفي يوم ١٨ استمرت الرياح الشمالية الغربية في هبوبها وكانت اشد من اليوم السابق فبلغت اعلى سرعة للرياح ٤٥ ميلا في الساعة وهبط مدى الرؤية الى ٥٠٠ متر او

شكل ١٠ - ٥ تسجيلات تخطيطية لمواصف ترابية صيفية شديدة حلت خلال الفترة من ١٥ - ٢٤ يونيو ١٩٧٣ في مطار الكويت الدولي



اقل خلال ١٢ ساعة، وبلغ ادنى مدى للرؤية ٥٠ متر الساعة ١١ صباحا وحجبت السماء لمدة ١٤ ساعة.

(٣) وفي يوم ١٩ استمرت الرياح الشمالية الغربية في هبوبها وكانت اقل سرعة من اليومين السابقين فبلغت اعلى سرعة ٣٨ ميلا في الساعة وهبط مدى الرؤية الى ٥٠٠ متر او اقل خلال ١١ ساعة، وبلغ ادنى مدى للرؤية ١٠٠ متر خلال ساعات العصر وحجبت السماء لمدة ١٥ ساعة.

(٤) وفي يوم ٢٠ عاودت الرياح الشمالية الغربية نشاطها وبلغت اعلى سرعة ٤١ ميلا في الساعة وهبط مدى الرؤية الى ٥٠٠ متر او اقل خلال ١١ ساعة وحجبت الشمس لمدة ١٥ ساعة.

(٥) وفي يوم ٢١ استمرت الرياح الشمالية الغربية في نشاطها ولكن بسرعة اقل من الايام السابقة حيث بلغت اعلى سرعة ٣٤ ميلا في الساعة وهبط مدى الرؤية الى ٥٠٠ متر او اقل خلال ١٠ ساعات وحجبت الشمس لمدة ١٣ ساعة.

(٦) وفي يوم ٢٢ وهو اليوم الاخير استمرت الرياح الشمالية الغربية في هبوبها بنفس السرعة التي سادت خلال اليوم السابق، وهبط مدى الرؤية الى ٥٠٠ متر او اقل خلال ٧ ساعات وحجبت الشمس لمدة ٨ ساعات.

وفي اليوم التالي لم تزد سرعة الرياح الشمالية الغربية عن ٢١ ميلا في الساعة واخذ الطقس في التحسن التدريجي خلال الصباح، وبعد الساعة التاسعة ارتفع مدى الرؤية الى ١٠ كيلومترات وخفت سرعة الرياح، بل تحولت خلال العصر الى جنوبية شرقية ولم تحجب السماء خلال اليوم ولم يظهر من الظواهر الجوية سوى السديم الذي تخلف من العواصف الترابية السابقة.

ومن الجدير بالذكر ان مدى الرؤية خلال ايام العاصفة السابقة كان يتحسن خلال الفجر ويصل الى ١٠ كيلومترات او اكثر في بعض الاحيان.

وقد لوحظ ان الغبار يتصاعد بسبب الرياح الشمالية الغربية خلال الفترة من التاسعة صباحا الى الرابعة بعد الظهر بوجه عام وهبط مدى الرؤية الى اقل من ١٠٠ متر وذلك بسبب الرياح المحلية التي تشتد وتصل سرعتها الى اكثر من ٣٠ ميلا في الساعة وتظل شديدة خلال الوقت المذكور آنفا، ولكن سرعة الرياح تعتدل بعد ذلك وتتنزل الى حدود ١٥ - ١٨ ميلا في الساعة ومع ذلك فان مدى الرؤية لا يتحسن بل يبقى اقل من ١٠٠٠ متر مما يوهم باستمرار العاصفة الترابية وذلك بسبب الغبار المعلق الكثيف والذي لا تسمح درجة حرارة

الطبقة الهوائية القريبة من سطح الارض ولا سرعة الرياح المذكورة ولا وزن الغبار الخفيف في المساعدة على ترسيبه .

والخلاصة ان الرياح الشمالية الغربية المعتدلة السرعة ليست مسؤولة عن هذه الظاهرة الجوية التي تبقى عادة مهيمنة حتى الساعة العاشرة مساء اذ انها قد نتجت بفعل الرياح القوية خلال وقت سابق .

العواصف الترابية الجبهية خلال فصل الصيف :

يندر خلال فصل الصيف حدوث هذا النوع من العواصف لعدم توفر اهم الشروط اللازمة لحدوثها الا وهي تدفق كتلة باردة نحو الاقليم ، الا انه قد يحدث في ظروف نادرة جدا حدوث عواصف ترابية فجائية نتيجة لتوفر حالات عدم استقرار شديدة بسبب تدفق تيارات باردة في طبقات الجو العليا في نفس الوقت الذي تهب فيه الرياح الجنوبية الشرقية الشديدة الرطوبة على السطح كتلك التي حدثت يوم ٢٨ اغسطس ١٩٦٩ وصاحبها البرق وبضع قطرات من المطر ، فقد كانت الرياح خلال النهار شرقية الى جنوبية شرقية خفيفة ولكنها نشطت بعد الظهر وكان مدى الرؤية جيدا ، ومن الساعة الثالثة بعد الظهر بدأت السحب الركامية المتوسطة الارتفاع في التكون وظهر ثمانان من غيوم الركام المزني واستمر متواجدا لمدة ٣ ساعات حيث غطى نصف السماء ، وفي الساعة السادسة مساء هبت العاصفة وكانت من اتجاه غربي جنوبي غربي وبلغت اعلى سرعة ٤٨ ميلا في الساعة واعلى هبة ٥٦ ميلا في الساعة وهبط مدى الرؤية فجأة من ٩ كيلومتر الى صفر وكان تيار الهواء المصاحب للعاصفة باردا بوضوح حيث ادى الى خفض الحرارة ٥° م فجأة وكان لون التربة المحمولة داكنا يميل الى السواد وكان على شكل جدار متقدم من ناحية الغرب وارتفع الضغط الجوي فجأة ٥ ميلليبار ، وقد شوهد البرق عند بدء العاصفة واستمر متقطعا وخفيفا لمدة ٣ ساعات ، وبعد ذلك عادت اوضاع الطقس لما كانت عليه قبل العاصفة فتحولت الرياح ثانية الى جنوبية شرقية خفيفة وتحسنت الرؤية بسرعة الى ١٠ كيلومتر ، ومن الجدير بالذكر انه قد رافق هذه الحالة منخفض جوي تركز فوق شبه الجزيرة العربية وظل مستقرا فوقها لعدة ايام وقد ساعده في انتاج هذا الطقس العاصف لسان من الهواء البارد تواجد في طبقات الجو العليا .

ندرة العواصف الترابية خلال سبتمبر :

اما خلال شهر سبتمبر فان نسبة حدوث العواصف الترابية ينخفض كثيرا بسبب عدم وضوح توزيع الضغط الجوي خلال هذا الشهر ولكن قد تشتد الرياح في بعض السنوات

النشطة مثل ١٩٥٧ - ١٩٥٩ و ١٩٦٨ - ١٩٧٠ فيكثر حدوث العواصف الترابية خلال هذا الشهر، وكما هو الحال خلال شهر اغسطس فقد تحدث عواصف ترابية نتيجة لظروف عدم الاستقرار التي تحدث في سنوات متباعدة وقد لوحظ ان الرياح الجنوبية خلال تلك الظروف تكون نشطة الى قوة بحيث تتسبب في رفع الاتربة في الهواء.

١١ - المنخفضات الجوية

تتعرض البلاد خلال الفترة من اوائل شهر نوفمبر وحتى نهاية شهر مايو لتأثير المنخفضات الجوية التي يبلغ متوسط عددها ٤ منخفضات خلال الشهر والتي تشترك في صنع خصائص المناخ في فترة طويلة من كل عام لعدة اسباب :

(١) تكون مدعاة لسقوط المطر وحدوث العواصف الرعدية في شهور الشتاء .

(٢) تؤدي الى هبوب الرياح الجنوبية الشرقية الدافئة خلال ابرد الشهور .

(٣) تؤدي الى كثرة حدوث العواصف الترابية .

مناطق نشأة وتطور المنخفضات الجوية التي تؤثر على البلاد :

١ - منطقة شرق البحر الابيض المتوسط (قبرص) :

يتحول البحر الابيض المتوسط خلال فصل الشتاء الى مسرح لنشأة وتطور المنخفضات الجوية لكون الهواء الواقع فوق البحر ادفأ من الهواء القطبي الموجود فوق اليابس الاوروي، فما ان يتدفق هواء قطبي من الشمال حتى تنشأ جبهة قطبية ومن ثم تتاح الفرصة من حين لآخر كي تنشأ المنخفضات الجوية التي تتحرك بعد نشأتها من الغرب الى الشرق كقاعدة عامة . وعلى اية حال - بالنسبة للكويت - فان الغيوم تتشكل مع مثل هذا المنخفض وقد تهطل بعض الامطار الا انها تكون شحيحة لان هذا المنخفض يتعد باطراد عن مصدر رطوبته المتمثل في مياه البحر الابيض المتوسط . وبوجه عام فان الجفاف (مع او بدون غبار متصاعد) هو الطابع الغالب على طقس مثل هذا المنخفض .

٢ - منطقة البحر الاحمر :

يظهر خلال فصل الشتاء امتداد لمنخفض جوي فوق البحر الاحمر وهو عبارة عن لسان ممتد من الانخفاض الجوي المداري فوق الحبشة والسودان ويساعد على وجود هذا المنخفض فوق البحر الاحمر كون الاخير اسخن من اليابس المجاور له شتاءً . ومهما يكن من امر فان تأثير هذا المنخفض يكون ضعيفا وتنحصر آثاره على البلاد بالدفء التدريجي وزيادة نسبة الرطوبة في الجو نتيجة للرياح الجنوبية الشرقية الخفيفة المرافقة التي تسود مع لسان هذا المنخفض عندما يتزحزح الى الشرق من موقعه الاصلي ويمتد فوق شبه الجزيرة العربية ، وقد تتشكل مع هذا اللسان بعض الغيوم المتوسطة والعالية .

٣ - شبه الجزيرة العربية :

ويحدث مثل هذا المنخفض شتاء عندما تمتد كتلة هوائية باردة الى الجنوب فتغطي

البلاد واجزاء كثيرة من شبه الجزيرة العربية بما فيها البحر الاحمر حيث تكون جبهة هذه الكتلة شبه ثابتة وموازية لخطوط العرض تقريبا، ومع بداية تطور امتداد منخفض البحر الاحمر يبدأ الهواء الدافئ الرطب في الصعود فوق الهواء البارد المستقر فتتخفض درجة حرارته ذاتيا بسبب الصعود مما يؤدي الى نشأة كميات ضخمة من السحب والمطر وتشكل جبهة هوائية دافئة الى الشرق من ذلك البحر، اما الى الغرب من البحر الاحمر فان الهواء البارد يندفع الى الجنوب مع حركة المنخفض الى الشرق مكونا جبهة هوائية باردة، ويتحرك هذا المنخفض شرقا الى الجنوب من البلاد ويعطي مطرا يختلف في كونه غزيرا او خفيفا ولكنه يتميز بكونه متواصلا كما هو الحال في امطار الجبهات الدافئة، وعموما فان المطر المرافق لمثل هذه المنخفضات يكون اكثر غزارة من مطر المنخفضات السابقة

كما ان الرياح المرافقة لهذه المنخفضات تكون اقل سرعة من الرياح المرافقة لتلك المنخفضات ويؤثر على البلاد من ١ - ٥ منخفضات جوية من هذا النوع خلال السنة تقريبا وتكاد تنحصر في وسط الشتاء وخاصة خلال يناير، ولكنه يجب العلم ان بعض السنوات قد تمر دون حدوث مثل هذا المنخفض. كذلك تنشأ فوق شبه الجزيرة العربية منخفضات حرارية نتيجة لبدء التسخين خلال فصل الربيع ومثل هذه المنخفضات متواقة وشبيهة بمسبات حدوثها مع منخفضات الخمسين المعروفة في شمال افريقيا، واثر هذه المنخفضات الحرارية لوحدها يكون بالرياح الجنوبية الخفيفة الدافئة التي تهب خلال ساعات النهار.

مسارات المنخفضات الجوية:

تختلف مسارات المنخفضات الجوية التي تعبر البلاد من فصل لآخر ومن منخفض لآخر، الا انه يمكن التمييز بين مسارين واضحين ورئيسيين هما:

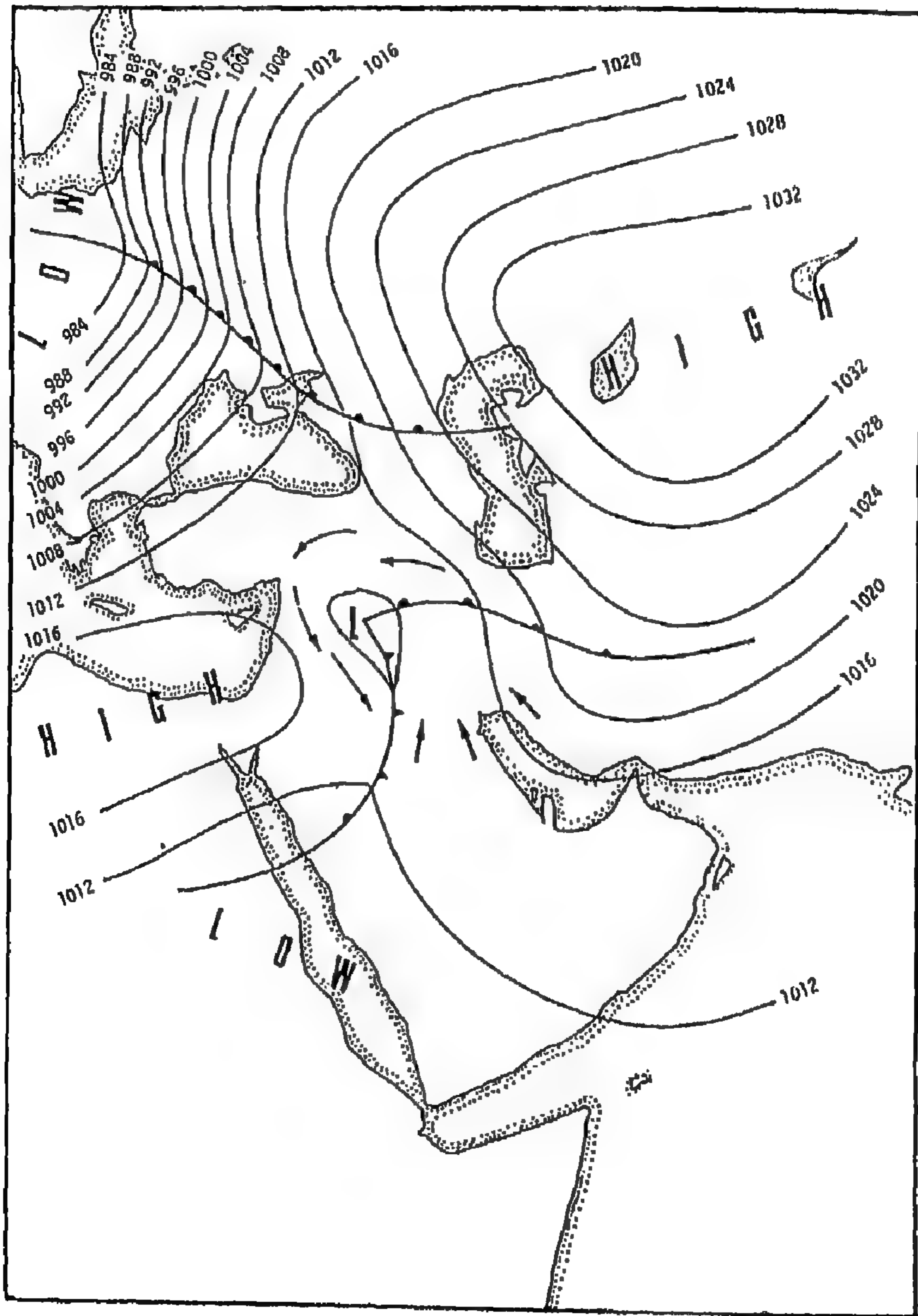
(١) المسار الشمالي:

وتكون الغلبة في منخفضات هذا المسار لمنخفض قبرص على غيره من المنخفضات سواء الحرارية فوق شبه الجزيرة العربية او منخفضات البحر الاحمر ويمر مركز هذا المنخفض بأواسط سوريا والعراق ويعبر شرقا الى ايران وتتميز هذه المنخفضات بقلّة الامطار وبنشاط الرياح الجنوبية الشرقية في مقدمة الانخفاض في كثير من الاحيان مما يؤدي الى تصاعد الغبار وحدوث العواصف الترابية شكل (١١ - ١).

(٢) المسار الجنوبي:

وتكون الغلبة في منخفضات هذا المسار للمنخفضات التي تنشأ وتتطور محليا فوق وسط شبه الجزيرة العربية نفسها، فبعد ان يتطور هذا المنخفض يتحرك شرقا بحيث يمر مركزه

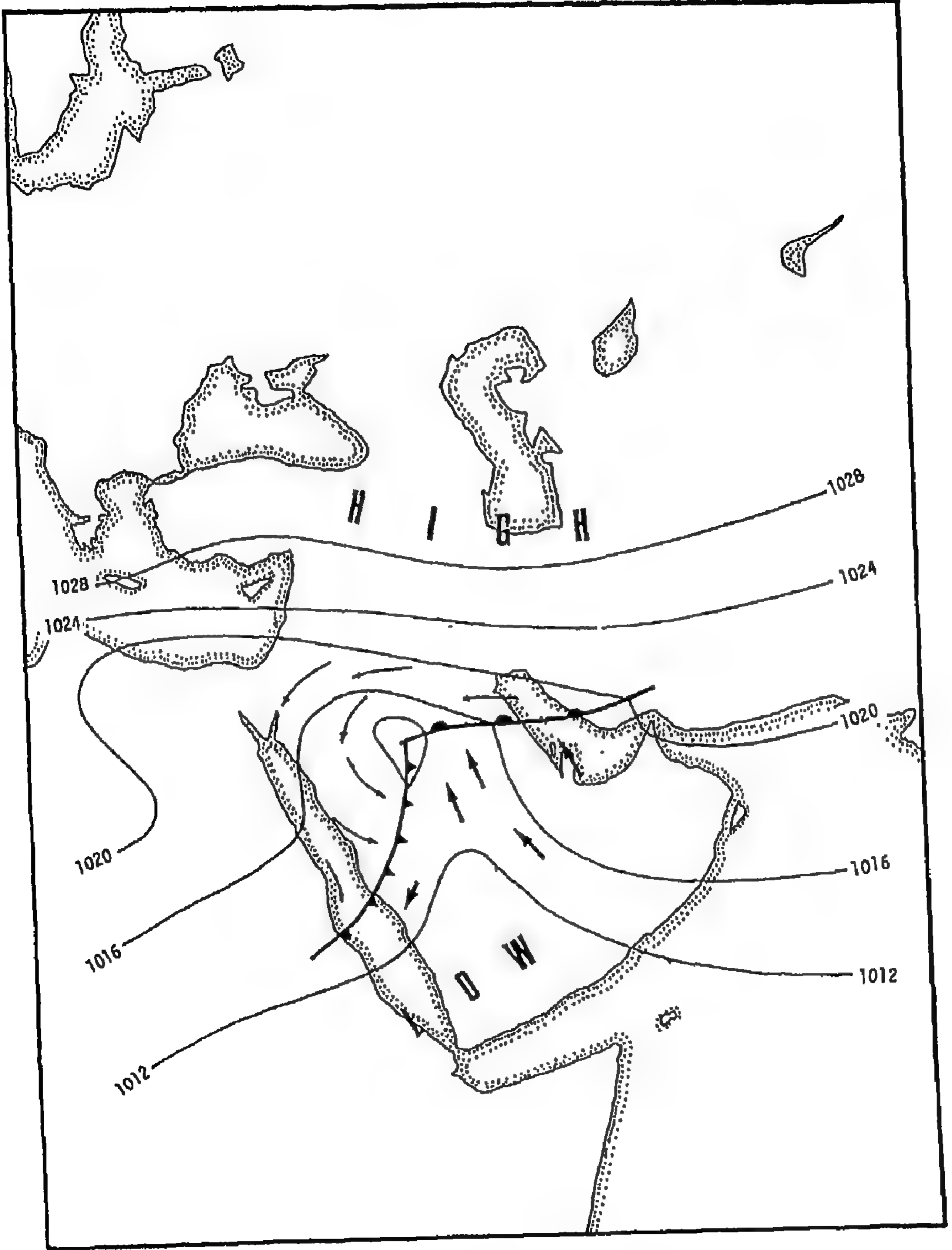
غالبا فوق الكويت او جنوبها بقليل ثم يعبرها الى ايران ولهذا السبب فان هذه المنخفضات تتميز بهبوب الرياح الشرقية الشمالية الشرقية في مقدمتها والشمالية الغربية في اعقابها ولا تهب خلالها الرياح الجنوبية الشرقية او الجنوبية الغربية لوقوع القطاع الدافئ بأكمله الى الجنوب من الكويت، وبسبب انخفاض درجة الحرارة الذي يحدث اثناء هذه المنخفضات بسبب هبوب الرياح الشمالية الباردة وكون السماء غائمة ليومين او ثلاثة فاني اميل الى تسميتها بالمنخفضات الباردة تمييزا لها عن المنخفضات الشمالية المسار التي تهب خلالها الرياح الجنوبية الدافئة.



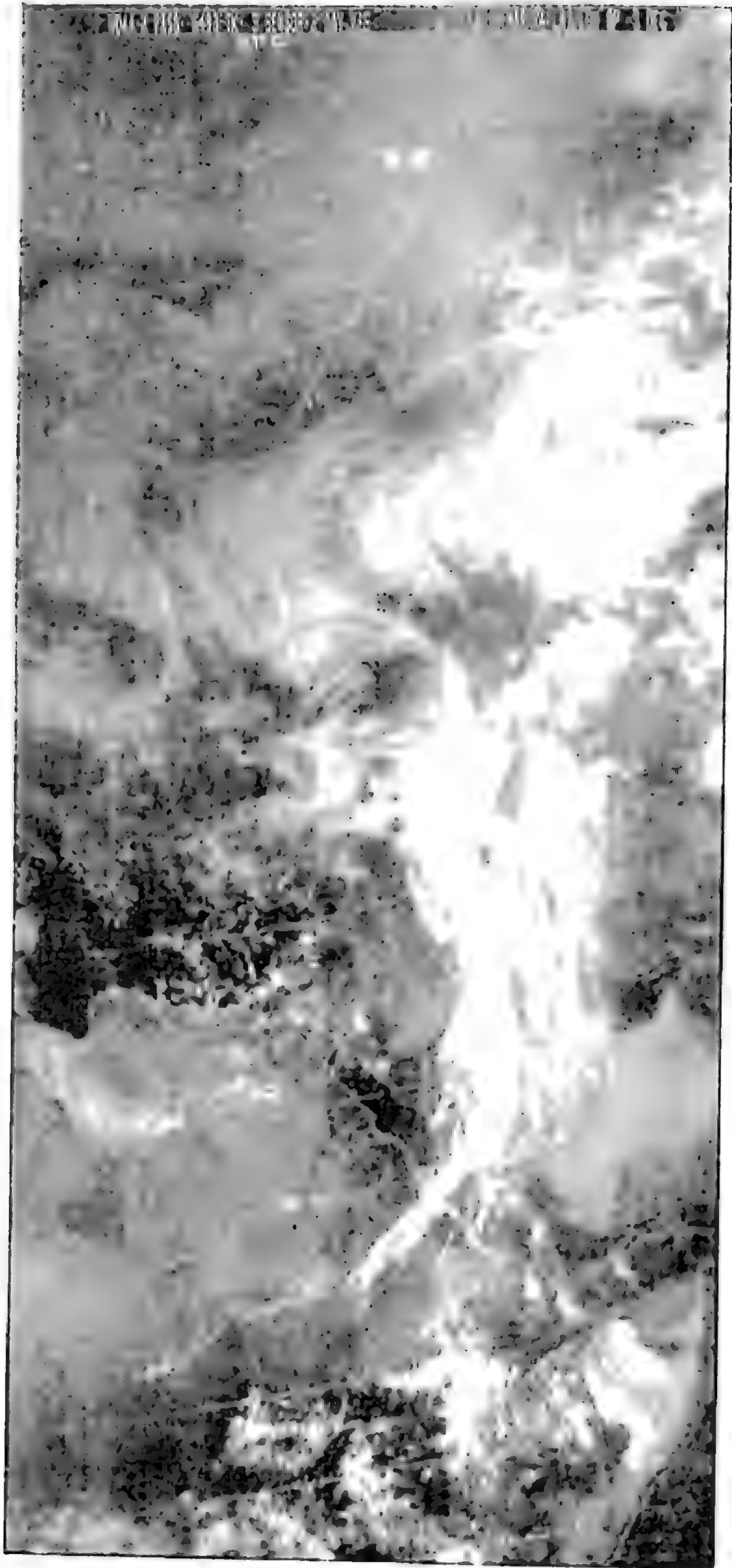
شكل ١١ - ١ خريطة سينوبتيكية تمثل منخفضا جويا شمالي المسار

(٣) المسارات المضطربة:

بالإضافة الى ذلك فان هناك منخفضات جوية يصعب تحديد مسارات محددة لمراكزها نظرا لبطء حركتها ونظرا لتعدد مراكزها وهي المنخفضات الجوية المعقدة وتحدث خلال فصلي الشتاء والربيع:



شكل ١١ - ٢ خريطة سينو بتيكية تملل منخفضا جويا جنوبي المسار



شكل ١١ - ٣ صورة ملتقطة بواسطة القمر الصناعي القطبي المدار NOAA لشبه الجزيرة العربية يوم ١٨ مارس ١٩٧٤ تبين منخفضا جويا شمالي المسار اثناء عبوره نحو الشرق (باذن من نوا NOAA).



(أ) المنخفضات المعقدة الشتوية :

وتحدث على الاغلب عندما يكون المرتفع الجوي السيبيري كثيفا وممتدا فوق بحر قزوين وايران الى الشرق من شبه الجزيرة العربية وهو بذلك يفعل فعل الحاجز الذي يمنع المنخفضات الجوية الغربية من التقديم السريع شرقا ويتيح لها الفرصة لكي تنمو وتتطور وتشتد في اثرها وذلك نتيجة لتضافر جهدي المنخفض القبرصي مع امتداد منخفض البحر الاحمر ليكونا منخفضا جويا معقدا بطيء الحركة يؤثر على البلاد خلال عدة ايام وبموجات من الطقس المتنوع الذي يتضمن الامطار والعواصف الرعدية والعواصف الترابية كما حدث خلال الفترة ١٨ - ٢٤ يناير ١٩٦٩ و ٧ - ١١ يناير ١٩٧٨ . ويجدر بالذكر ان مثل هذه المنخفضات المطيرة لا تحدث في جميع السنوات بل تحدث في دورات مناخية متباعدة تتطلب اشتداد كثافة المرتفع السيبيري وهي تحدث خلال فصلي الشتاء والخريف المتأخر (نوفمبر) .

(ب) المنخفضات المعقدة الربيعية :

تتاح الفرصة خلال فصل الربيع لتكون منخفضات جوية حرارية صغيرة فوق كل قطعة يابس بسبب ازدياد كفاءة التسخين الاشعاعي . وتكون شبه الجزيرة العربية هي المسرح الذي تنمو عليه المنخفضات الجوية الحرارية التي تؤثر على البلاد . ويحدث احيانا ان تتفاعل هذه المنخفضات مع منخفض قبرص الجبهي الذي يكون تقدمه الى الشرق بطيئا في ظل الاوضاع الحرارية فوق شبه الجزيرة العربية مما يؤدي الى تشكل منخفض معقد يؤثر على البلاد لعدة ايام . ومن الملاحظ ان الطقس العاصف المتمثل في العواصف الرعدية العنيفة خلال مثل هذا المنخفض يحدث على موجات متتالية تفصل بين موجة واخرى مدة لا تقل عن ١٢ ساعة وقد تترافق كل موجة مع خلية صغيرة من الانخفاض الجوي . وكذلك من الملاحظ ان مثل هذا الطقس العنيف لا يحدث الا عندما يكون المنخفض الجوي القبرصي قد عبر البلاد قبل يوم او يومين وتحولت الرياح السطحية من شمالية غربية الى جنوبية شرقية رطبة بسبب ارتفاع درجة الحرارة في اواخر فصل الربيع مما يؤدي الى تكون منخفض حراري على السطح في نفس الوقت الذي يتواجد فيه لسان الهواء البارد في طبقات الجو العليا حيث يكون التيار الشمالي الغربي المحرك له ضعيفا وبطيء الحركة الى درجة التوقف . وينتج عن هذا الوضع حالات عدم استقرار قد تكون عنيفة في بعض الاحيان ويتكرر حدوثها يوميا مدة بقاء لسان الهواء البارد في طبقات الجو العليا الذي ترتفع درجة حرارته بمرور الايام ويزول عن البلاد حالة عدم الاستقرار التي تستمر بين يوم وثلاثة ايام في الغالب .

آثار المنخفض الشمالي المسار:

تتحول الرياح الشمالية الغربية والمتقلبة الى جنوبية شرقية خفيفة او معتدلة او قوية (حسب عمق وسرعة المنخفض) ويحدث الندى خلال الليل وتبدأ السماء الزرقاء في التلبد بالسحب ويهطل المطر المتقطع الذي يتفاوت من قطرات قليلة الى وابل يزيد عن ٣٠ ميلليمترا في اليوم، كما ترتفع درجة الحرارة فوق المعدل بسبب تأثير كتلة الهواء الجنوبية واذا كانت التربة جافة فان الرياح الجنوبية الشرقية النشطة تتسبب في تصاعد الغبار وحدوث العواصف الترابية ولكنها غالباً قصيرة المدى وعادة يقوم المطر في نهايتها بترسيب الغبار. وعندما يصل مركز المنخفض الجوي الى شمال شرق شبه الجزيرة العربية فان تيارا جنوبيا غربيا ضعيفاً - الا عندما تقترب الجبهة الهوائية الباردة - يهب على الكويت، وعندما يعبر المنخفض الجوي البلاد فان الرياح التي تهب في اثره تكون شمالية غربية وتكون باردة وجافة وقوية احيانا مؤدية الى تبدد السحب بعد ان تكون الجبهة الباردة وما قد يصاحبها من رعد وبرق قد عبرت البلاد باتجاه الشرق.

ومن الجدير بالذكر ان الجبهات الباردة تكون في بعض السنوات نشطة جدا مصحوبة بالعواصف الرعدية والامطار الغزيرة التي قد تصل الى ٩٠ ميلليمترا خلال يوم واحد، بينما تكون في سنوات اخرى شديدة الجفاف والضعف، ولا تعرف الا بالتغير التدريجي في اتجاه الرياح.

ويسود امتداد الضغط الجوي المرتفع فوق المنطقة خلال الفترات التي تفصل بين منخفض وآخر. مما يؤدي الى سيطرة الرياح الشمالية الغربية، وقد لوحظ ان سرعة هذه الرياح تكون بوجه عام نشطة خلال الايام الاولى لسيطرتها، ولكنها تأخذ في الضعف شيئا فشيئا حتى تهدأ تماما ثم تتحول الى جنوبية شرقية بسبب تأثر المنطقة بمنخفض جوي آخر.

آثار المنخفض الجنوبي المسار:

تهدأ سرعة التيار الشمالي الغربي او تنحرف لتكون شمالية شرقية او تتوقف تماما ويأخذ الضغط الجوي في الإنخفاض، تبدأ الغيوم في تغطية السماء تدريجيا وتأخذ في الإنخفاض شيئا فشيئا، بعد تطور السحب يبدأ الهطول بشكل متواصل يستغرق يوما او يومين، وبوجه عام يتراوح المجموع اليومي لهذا النوع من المطرين ١٠ و ٣٠ ميلليمترا اما درجة الحرارة فانها تبقى حول المعدل المنخفض، وتكون الرياح معظم الوقت ساكنة او شمالية شرقية وخاصة اثناء المطر. وبعد ان يعبر المنخفض الجوي شبه الجزيرة العربية متجهاً شرقا فان التيار الشمالي الغربي البارد يهب في اعقابه وتكون سرعته عادة بين خفيفة ومعتدلة وتتبدد السحب بالتدريج.

آثار المنخفض الجوي الشتوي المعقد:

تهدأ سرعة التيار الشمالي الغربي وتبدأ السحب العالية في التكاثر ثم تهطل الامطار القليلة عادة في اليوم الثاني الذي تتحول فيه الرياح الى شمالية شرقية او شرقية خفيفة السرعة ، وخلال الليل تتغطى السماء تماما بالسحب وتحدث العواصف الرعدية عادة خلال النصف الثاني من الليل حيث تتطور حالة عدم استقرار بسبب حبس السحب لحرارة النهار خلال الطبقة السفلى فيما تستمر الطبقة العليا في فقد الحرارة عن طريق الاشعاع المستمر، وتهطل الامطار التي تكون غزيرة احيانا وعلى شكل وابل يصاحبها البرد احيانا، وقد يحدث الضباب الذي يهبط معه مدى الرؤية الى امتار قليلة في بعض الاحيان، ومن الممكن ان يستمر هذا الوضع لثلاثة او اربعة ايام . ويمرور مركز هذا المنخفض بالبلاد تجاه الشرق تتحول الرياح الى شمالية غربية باردة وتنقشع السحب تدريجيا.

١٢ - سطوع الشمس

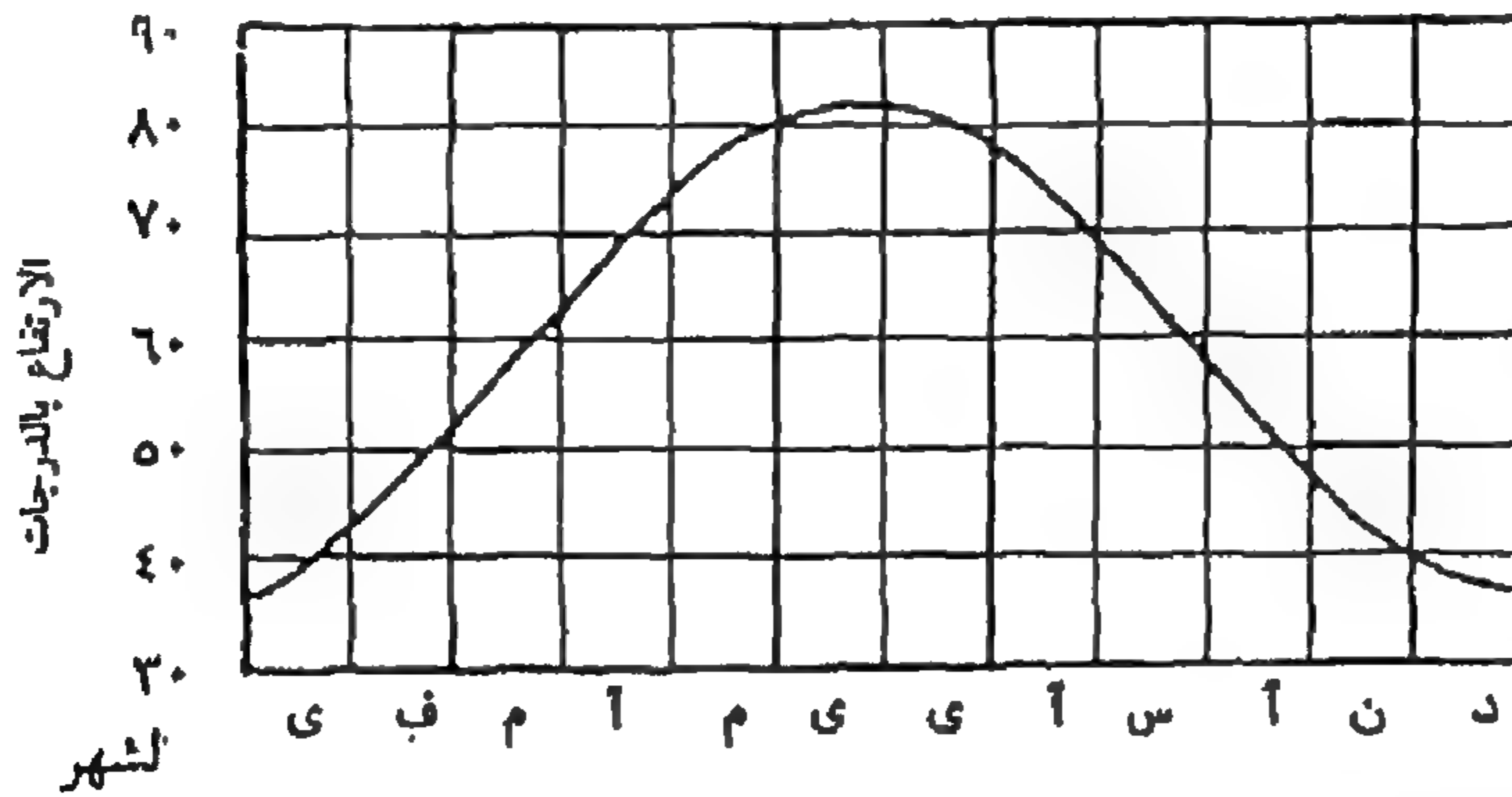
تسطع الشمس في الكويت خلال فصل الصيف بشكل مباشر ولعدد كبير من الساعات مما يؤدي الى رفع درجة الحرارة الى قيم عالية جدا وخاصة خلال يونيو ويوليو واغسطس ومن جهة اخرى فان الشمس تسقط مائلة خلال فصل الشتاء ولعدد اقل من الساعات الامر الذي ينتج عنه خفض درجة الحرارة الى قيم منخفضة كثيرا في بعض الاحيان. ويبين جدول (١ - ١٢) المتوسط اليومي لنسبة سطوع الشمس الفعلية من القيمة الممكنة في مطار الكويت الدولي خلال الفترة ١٩٦٢ - ١٩٧٧.

الفترة: ١٩٦٢ - ١٩٧٧

الشهور	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
نسبة سطوع الشمس	٦٧	٦٩	٦٥	٦٢	٧١	٧٨	٧٧	٨٣	٨٣	٨١	٧٦	٦٨	٧٣

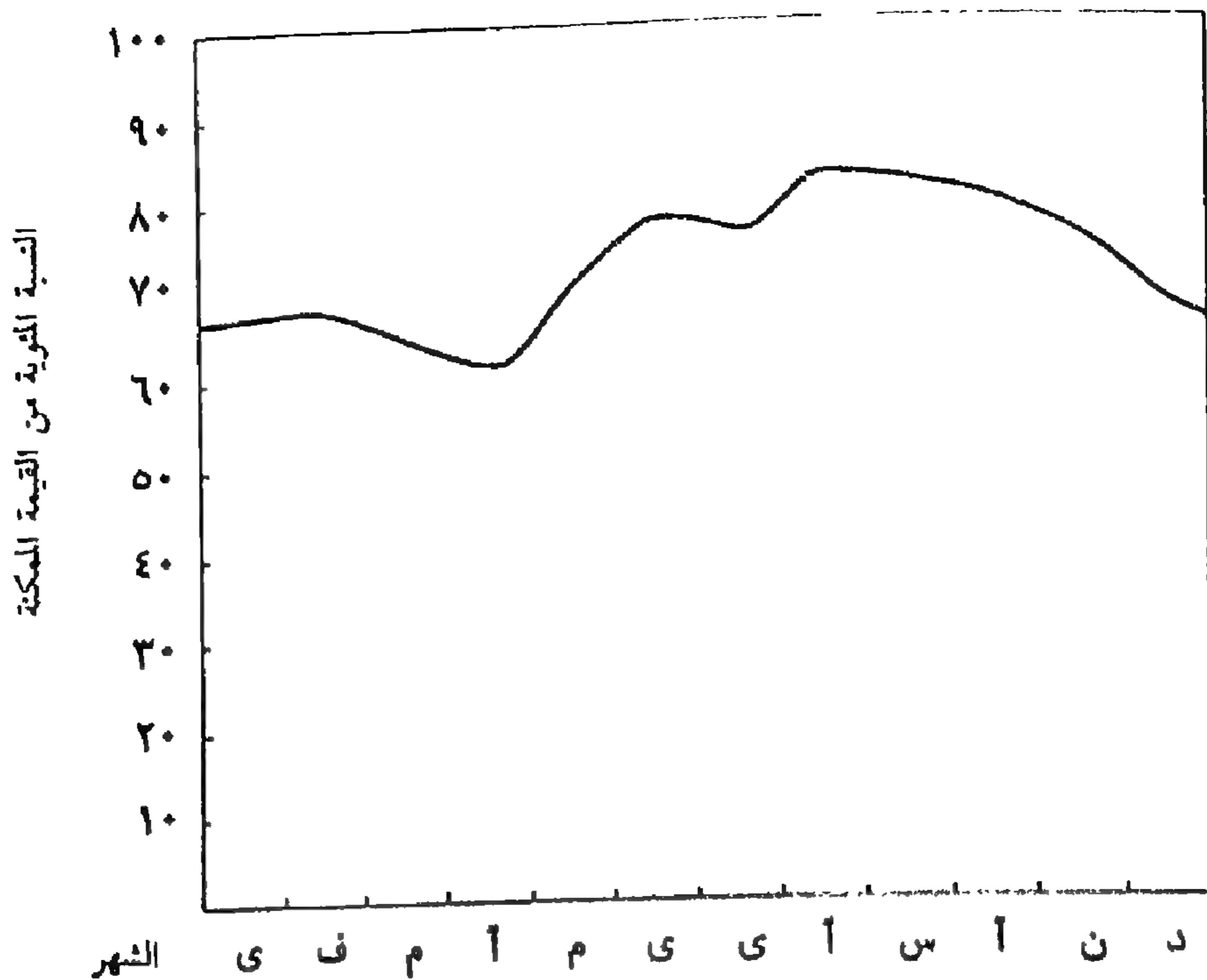
الشتاء :

يبين شكل (١ - ١٢) ارتفاع زاوية شمس الظهيرة في الكويت خلال شهور السنة فعند وقت الاعتدال الخريفي فان الشمس تحرز موضعا اخفض واخفض خلال وقت الظهر حيث ينخفض مقدار ارتفاع زاوية شمس الظهيرة من حوالي ٦٠° في ٢٣ سبتمبر الى ٣٧°



شكل (١ - ١٢) مخطط يبين زاوية ارتفاع شمس الظهيرة في الكويت (خط عرض ٣٠° شمالا) عبر شهور السنة.

تقريبا في ٢٢ ديسمبر ثم تراوح في هذا الموضع لفترة قبل ان تبدأ في صعودها الظاهري. وخلال هذه الفترة تنخفض مدة سطوع الشمس الممكنة من حوالي ١٢ ساعة في اولها الى ١٠ ساعات تقريبا في اخرها، ويتراوح مقدار سطوع الشمس خلال الفصل من ٦٧ في المائة من مقدار سطوع الشمس الممكن في يناير الى ٦٩ في المائة في فبراير (شكل ١٢ - ٢).



شكل (١٢ - ٢) التفاوت السنوي لسطوع الشمس في مطار الكويت الدولي

الربيع :

خلال فصل الربيع يصل مقدار اشعة الشمس التي تصل الى سطح الارض حده الأدنى خلال شهر ابريل حيث ينخفض متوسط سطوع الشمس الى ٦٢ في المائة فقط من مقدار سطوع الشمس الممكن وذلك بسبب كثرة تكرار حجب السماء بالسحب، اما ارتفاع زاوية شمس الظهيرة فانه يزداد من ٣٧° تقريباً في ٢٢ ديسمبر الى حوالي ٦٠° في ٢١ مارس ويصل ٨٠° تقريباً في نهاية مايو.

وخلال شهر مايو تتحسن كمية سطوع الشمس وتصل الى ٧١ في المائة بسبب صحو السماء.

الصيف :

يصل ارتفاع زاوية شمس الظهيرة الى ٨٤° في ٢١ يونيو وهو أعلى حد لارتفاع الشمس خلال العام، ومن ثم تبدأ في هبوطها الظاهري لتصل الى ٧٧° تقريباً في نهاية يوليو

وحوالي ٦٨° في نهاية اغسطس، أما في نهاية سبتمبر فانها تهبط دون ٥٨°.

وفيها يختص بمدة سطوع الشمس الممكنة فانها تنخفض من ١٤ ساعة تقريباً في يونيو الى حوالي ١٢ ساعة في نهاية سبتمبر، وعلى وجه العموم فان انخفاضاً ملحوظاً يطرأ على نسبة سطوع الشمس الفعلية خلال يونيو ويوليو بسبب تأثير العواصف الترابية الموسمية الشديدة. ومن جهة أخرى فان ارتفاعاً مميزاً يظهر على نسبة سطوع الشمس الفعلية في أغسطس وسبتمبر وأكتوبر حيث ينخفض تكرار العواصف الترابية وتكون السماء صحوياً في معظم الأحيان. أما كمية سطوع الشمس الفعلية فانها تزداد من ٧٧ في المائة تقريباً من الكمية الممكنة في يونيو ويوليو الى حوالي ٨٣ في المائة في أغسطس وسبتمبر وأكتوبر.

الخريف :

يستمر مقدار زاوية شمس الظهيرة في الانحطاط بسرعة من ٥٨° تقريباً في أول أكتوبر الى حوالي ٤٠° في نهاية نوفمبر، كما تنخفض كمية سطوع الشمس الممكنة خلال هذه الفترة من حوالي ١٢ ساعة الى أكثر من ١٠ ساعات بقليل، أما نسبة سطوع الشمس الفعلية الى الممكنة فانها تنخفض من ٨١ في المائة في أكتوبر الى ٧٦ في المائة في نوفمبر.

١٣ - الاشعاع الشمسي

بدىء في قياس الاشعاع الشمسي في الكويت منذ عام ١٩٧٤ حيث تم تركيب جهازين أحدهما : **Epply Pyrheliometer** لقياس طاقة الشمس الاشعاعية المباشرة (اشعاع قرص الشمس فقط) والآخر **Epply Pyranometer** لقياس مجموعة طاقة الشمس والسماء الاشعاعيتين وذلك في مطار الكويت الدولي.

جدول ١٣ - ١ المتوسط الشهري والسنوي والقيم المتطرفة لمجموع طاقة الشمس والسماء الاشعاعيتين في مطار الكويت الدولي (لانجلي^(١) / اليوم).

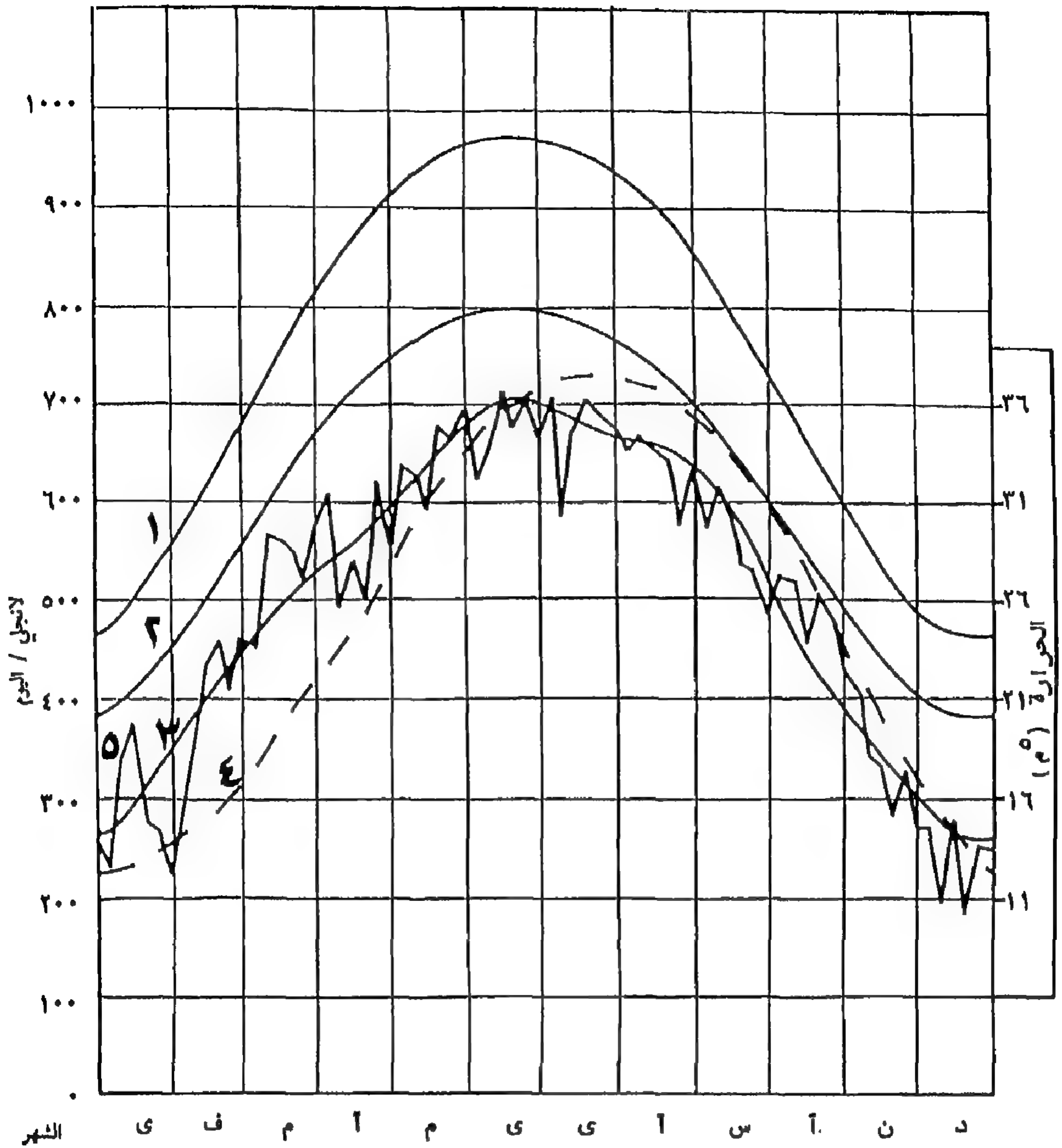
الفترة ١٩٧٤ - ١٩٧٥

الشهور	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
المتوسط	٢٨٨	٤٠٨	٥٤٠	٥٩٢	٦٤٥	٧٣٨	٧٢٥	٦٧٩	٦٢٠	٤٧٠	٣٦٨	٢٥٩	٥٢٨
اعلى قراءة لي اليوم	٤٥٣	٥٤٥	٦٣١	٧٢٠	٧٦٠	٧٩٢	٧٨٠	٧٢٦	٦٨١	٦٣٤	٤٥٨	٣٨١	٧٩٢
ادنى قراءة لي اليوم	٣٢	٨١	٨٢	٣٧٤	٢٩٨	٦٨٧	٦٤٨	٦٣٩	٥٧٢	٢٤٤	٢١٦	٤٦	٣٢

وتكشف الاحصائيات عن القيم العظمى لاشعاع الشمس والسماء التي تسجل في الكويت والتي يصل متوسطها السنوي ٥٢٨ لانجلي في اليوم، ويصل المتوسط الشهري قيمته العظمى خلال فصل الصيف، ويرجع السبب في ذلك الى خلو السماء من السحب وجفاف الهواء، ويتراوح مجموع اشعاع الشمس والسماء من ٦٤٥ لانجلي في اليوم في مايو الى ٧٣٨ لانجلي في اليوم في يونيو، ومن الجدير بالذكر ان الغلاف الجوي يستنزف جزءا لا يستهان به من الاشعاع الشمسي خلال فصل الصيف بسبب طبقة الغبار الكثيفة التي تتواجد فيه والتي تنتج عن هبوب الرياح الشمالية الغربية الموسمية القوية وخاصة في يونيو ويوليو. وخلال مثل هذه العواصف الترابية العنيفة فان مجموع اشعاع الشمس والسماء قد يهبط الى ٣٠٩ لانجلي في اليوم اما اشعاع الشمس المباشر قد يهبط الى ٩٣ لانجلي فقط في اليوم، هذا وقد بلغ اعلى قدر لمجموع اشعاع الشمس والسماء في يوم واحد ٧٩٢ لانجلي وذلك في يوم ٣٠ يونيو ١٩٧٤ كما بلغ ادنى قدر فقط ٣٢ لانجلي وذلك في يوم ١٧ يناير ١٩٧٥.

ويسجل ادنى متوسط شهري لمجموع طاقة الشمس والسماء الاشعاعيتين خلال فصل الشتاء نظرا لانخفاض شمس الظهيرة وقصر النهار وكثرة تكرار السماء الغائمة والطقس الرطب، ويتراوح هذا المتوسط من ٢٥٩ لانجلي في اليوم في ديسمبر الى ٤٠٨ لانجلي في اليوم في فبراير.

١ - تسمى الوحدة «الكالوري / سم^٢ غالبا «لانجلي»، وتكتب «لانجلي»



شكل ١٣ - ١ المجاميع اليومية للأشعاع الشمسي على سطح افقي في الكويت تحت ظروف السماء المختلفة والمتوسط اليومي لدرجة حرارة الهواء. يمثل المنحنى (١) الأشعاع الشمسي خارج الغلاف الجوي فوق الكويت، بينما يمثل المنحنى (٢) مجموع الأشعاع الشمسي الواصل للأرض في الكويت عندما تكون السماء صحوًا، كما يمثل المنحنى (٣) نفس الأشعاع الشمسي الواصل ولكن حسب الحالة الفعلية للسماء، وسوف يلاحظ من الشكل المذكور ان المنحنى (١) يتماثل مع الانقلابين الشتوي والصيفي، ولكن المنحنى (٤) الذي يمثل المتوسط اليومي لدرجة الحرارة بين التلكو الفصلي المعتاد، ويمثل الخط الاسود الغير منتظم (٥) متوسط مجموع الأشعاع الشمسي الفعلي لكل خمسة أيام في الكويت خلال عام ١٩٧٥ وقد اثبت هنا لبيان عدم الانتظام الكبير في كمية الأشعاع المستقبل من اسبوع لآخر، اما المنحنيات الاخرى فانها انسيابية لانها تمثل المتوسطات.

١٤ - التبخر

تعتمد كمية التبخر بشكل كبير على موضع المرصد، فالقيم المأخوذة لمحطة في المدينة سوف تكون مختلفة تماماً عن تلك المأخوذة على بعد كيلومترات قليلة في الضواحي، هذا الاختلاف يرجع بصفة رئيسية الى الاختلاف في سرعة الرياح وفي كمية الرطوبة.

جدول ١٤ - ١ متوسط الكميات اليومية والسنوية للتبخر (ملم) - بيشة - في مطار الكويت :

الفترة: ١٩٦٢ - ١٩٨٠

الشهور	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	السنة
المتوسط اليومي	٤,٧	٦,٨	١١,٢	١٤,٦	٢١,٨	٣٠,٨	٣١,٠	٢٧,٦	٢٢,٠	١٤,٢	٨,٧	٥,٦	١٦,٦
أكبر كمية خلال يوم واحد	١٦,٨	٢٠,١	٣٠,٠	٣٦,٠	٤٦,٠	٥٤,٧	٥٢,٨	٤٨,٨	٤٥,٨	٣١,٦	٢٥,٥	١٩,٧	٥٤,٧

ويبين الجدول (١٤ - ١) المتوسطات اليومية وأكبر كمية حدثت من التبخر خلال يوم واحد. والتفاوت السنوي كبير ويرجع السبب الى ارتفاع درجة الحرارة والى اشتداد سرعة الرياح الشمالية الغربية الجافة والحارة خلال فصل الصيف وخاصة خلال شهري يونيو ويوليو، كما يتبين من الجدول ايضاً عظم كمية التبخر التي يمكن ان تحدث خلال ٢٤ ساعة، وأكبر كمية تبخر حدثت في الكويت بلغت ٥٤,٧ ملم بتاريخ ٢٢ يونيو ١٩٧٠ كنتيجة لاستمرار هبوب الرياح الشمالية الغربية الحارة والجافة والقوية.

ومن الجدير بالذكر ان التبخر المذكور أعلاه هو التبخر الممكن او المحتمل والطريقة المباشرة لرصده تتم بواسطة انبوب مملوء بالماء وفي اسفله قطعة من الورق ويتبخر ماء الأنبوب عن طريق ملامسة الهواء لها (طريقة بيشة) او بواسطة وعاء يملأ بالماء وهو الذي يكفل الامداد المائي المستمر، اما التبخر الفعلي في الكويت فانه منعدم تماماً خلال فصل الصيف بسبب المناخ الصحراوي وضئيل جداً خلال فصل المطر لتوفر مساحات ضئيلة قد تسمى مجازاً بحيرات وهي «الخباري» التي تنتج عن سقوط أمطار رعدية غزيرة في فصل المطر.

ملاحق منافية

جدول ١ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة: ١٩٥٧ - ١٩٨٠

المحطة : مطار الكويت الدولي

متوسط الرطوبة النسبية (%)		الامطار (مم)					الحرارة (م)								الشهر	
							النهايات				المتوسطات					
		الصفري اليومية	العظمى اليومية	السنة	اكبر كمية يومية	السنة	المتوسط	اكبر كمية شهرية	المتوسط	السنة	اقل ما سجل	السنة	اعلى ما سجل	الصفري اليومية لمستوى الغيب		الشهري
٢٣	٢٣		٢٣		٢٣	٢٣		٢٣		٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	٢٣	(×)
٤١	٨٧	١٩٧٩	٢٧,٦	١٩٧٢	٧٣,٢	٢٧,٨	١٩٦٤	٤,٠-	١٩٦٦	٢٩,٨	٥,٦	١٢,٨	٧,٧	١٨,٠	يناير	
٣٣	٨١	١٩٧٦	٣٨,٠	١٩٧٦	٩٥,٩	١٥,٩	١٩٥٩	١,١-	١٩٦٩	٣٥,٨	٦,٩	١٥,٠	٩,٤	٢٠,٧	فبراير	
٢٤	٧٠	١٩٦١	٢٨,٥	١٩٦١	٥٠,٥	١٢,١	١٩٥٩	٣,٣	١٩٦٩	٤١,٢	١٠,٥	١٩,٥	١٣,٤	٢٥,٨	مارس	
٢١	٦٤	١٩٧٦	٤٨,٤	١٩٧٢	٦٧,٠	١٧,٦	١٩٦٧	٩,٧	١٩٧٠	٤٤,٢	١٥,١	٢٤,٨	١٨,٥	٣١,٣	ابريل	
١٣	٤٧	١٩٦٧	١٨,٧	١٩٦٧	١٩,٠	٤,٧	١٩٦٣	١٥,٠	١٩٥٨	٤٩,٠	٢٠,٠	٣١,١	٢٣,٩	٣٨,٢	مايو	
٨	٣٢	١٩٥٨	٠,٥	١٩٥٨	٠,٥	٠,٢	١٩٧١	٢٠,٤	١٩٦٦	٤٩,٨	٢٣,٥	٣٥,٨	٢٧,٥	٤٣,٤	يونيو	
٩	٣٣		٠,١		٠,٠	٠,٠	١٩٥٩	٢٣,٣	١٩٧٨	٤٩,٧	٢٥,٦	٣٧,٢	٢٩,٢	٤٤,٧	يوليو	
١٠	٣٨		٠,١		٠,٠	٠,٠	١٩٦٠	٢٠,٦	*١٩٦٠	٤٩,٠	٢٤,٥	٣٦,٥	٢٨,٤	٤٤,٥	اغسطس	
١١	٤٧	١٩٦٥	T	١٩٦٥	T	T	١٩٥٩	١٦,٨	*١٩٧٣	٤٧,٥	٢١,٢	٣٣,١	٢٤,٧	٤١,٦	سبتمبر	
١٩	٦٤	١٩٧٧	١٧,٨	١٩٧٧	٥٦,٦	٣,٥	١٩٦٠	١١,٣	١٩٨٠	٤٣,٧	١٦,٦	٢٧,٢	١٩,٧	٣٥,٤	اكتوبر	
٣٠	٧٥	١٩٦١	٣٣,٥	١٩٦٧	١٠٧,٦	١٢,٧	١٩٥٨	٠,٧	١٩٧٤	٣٧,٩	١١,٣	١٩,٩	١٣,٨	٢٦,٥	نوفمبر	
٣٨	٨٤	١٩٥٨	٢٥,٤	١٩٧٤	٥٧,٩	٢٠,٨	١٩٦٣	١,٥-	١٩٥٨	٣٠,٥	٦,٦	١٤,٢	٨,٧	١٩,٩	ديسمبر	
٢١	٦٠	٤ ابريل ١٩٧٦	٤٨,٤	نوفمبر ١٩٦٧	١٠٧,٦	١١٥,١	١٩٦٤	٤,٠-	١٩٦٦	٤٩,٨	١٥,٦	٢٥,٦	١٨,٧	٣٢,٥	السنة	

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

(T) أثر (كمية قليلة لا يمكن قياسها)

(*) وسنوات أخرى

جدول ١ ملخصات مناخية (تابع)

المحطة : مطار الكويت الدولي

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٥٧-١٩٨٠

الشمس	متوسط السرعة للسرعة	الاتجاه السائد	الاتجاه المهيمن السائد	الرياح (ميل / ساعة)						النسبة المئوية من مدة سطوع الشمس للمكانة	متوسط نقطة السماء (بالألف)	متوسط الحرارة المظمى اليومية لإشعاع الشمس (م)	متوسط البخر اليومي (مم)
				أعلى سرعة (مدة ١٠ دقائق)			أعلى مدة						
				السرعة	الاتجاه	الزمن	السرعة	الاتجاه	الزمن				
(×)	١٩	١٩	١٩	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	٢٤	١٩	١٣	١٩		
يناير	٨,٢	ش غ	غ ش غ	٤٢	ج ح ق	١٩٥٩	٥٣	ج ج ق	٦٧	٢,٩	٤٦,٧	٤,٧	
فبراير	٩,٢	ش غ	ج ق	٤٢	ق ج ق	١٩٧٥	٦٠	ج	٦٩	٢,٨	٥١,٣	٦,٨	
مارس	١٠,٤	ش غ	غ ش غ	٤٦	ج ح ق	١٩٧٢	٦١	غ	٦٥	٢,٨	٥٧,٩	١١,٢	
أبريل	١٠,٥	ش غ	ق ج ق	٥٢	ج غ	١٩٧٠	٧٢	ج غ	٦٢	٣,١	٦٥,٥	١٤,٦	
مايو	١٠,٥	ش غ	ش ش غ	٦٦	غ ج غ	١٩٦٨	٨٤	غ ج غ	٧٢	٢,١	٧١,٤	٢١,٨	
يونيو	١٢,٩	ش غ	غ ش غ	٤٥	ش غ	١٩٧٣	٥٣	ش ش غ	٧٧	٠,٣	٧٤,٦	٣٠,٨	
يوليو	١٢,٢	ش غ	غ ش غ	٤١	ش ش غ	١٩٥٧	٥٠	ش ش غ	٧٦	٠,٥	٧٥,٩	٣١,٠	
أغسطس	١٠,٦	ش غ	غ ش غ	٤٢	ش غ	١٩٧٠	٥٦	غ ج غ	٧٩	٠,٣	٧٥,٣	٢٧,٦	
سبتمبر	٨,٥	ش غ	ش ش غ	٣٩	ش غ	١٩٧٠	٥٠	ش غ	٨٣	٠,٣	٧٢,٥	٢٢,٠	
أكتوبر	٧,٩	ش غ	ج	٤٨	ش غ	١٩٧٤	٧٨	ج ج غ	٨١	١,٢	٦٥,٣	١٤,٢	
نوفمبر	٧,٥	ش غ	غ	٣٨	ق ش ق	١٩٥٧	٤٩	ق ش ق	٧٤	٢,٥	٥٥,٨	٨,٧	
ديسمبر	٨,٠	ش غ	غ ش غ	٤٣	ج ق	١٩٨٠	٥٣	ق ج ق	٦٨	٢,٧	٤٧,٨	٥,٦	
السنة	٩,٧	ش غ	غ ش غ	٦٦	غ ج غ	مايو ١٩٦٨	٨٤	غ ج غ	٧٣	١,٨	٦٣,٣	١٦,٦	

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

(*) و سنوات اخري

(۱۱) وانجہات اخرى

جدول ١ ملخصات مناخية (تابع)

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٥٧ - ١٩٨٠

المحطة : مطار الكويت الدولي

متوسطات عدد الأيام													الشهر
سواء صافية	سواء غائمة جزئياً	سواء غائمة	أمطار ٠,١ ملم أو أكثر	عواصف رعدية	برق	عواصف ترابية	غيار متصاعد	غيار معلق	سديم	ضباب	شائيرة	برد	
١٩	١٩	١٩	٢٣	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	(x)
١٣,٣	١٣,٤	٤,٣	٦,٨	١,٦	٠,٤	٠,٩	٣,٦	٣,١	٨,٤	٢,٧	٩,٤	٠,١	يناير
١٢,٤	١٢,٦	٣,٣	٤,٠	١,١	٠,٥	١,٤	٤,١	٤,٤	٨,٣	١,٢	٦,٥	٠,٢	فبراير
١٢,٣	١٥,٥	٣,٢	٤,٢	٢,١	٠,٨	٢,١	٦,٨	٤,٩	٨,٢	٠,٧	٣,١	٠,١	مارس
١٠,٣	١٦,٣	٣,٤	٤,٠	٣,٣	١,٤	٣,٣	٦,٩	٤,٣	٨,٢	٠,٢	١,٨	٠,٣	أبريل
١٧,٢	١٢,٢	١,٦	١,٧	٢,٧	٠,٤	٣,٧	٧,٢	٥,٧	٧,٨	٠,١	٠,٤	٠,١	مايو
٢٨,٥	١,٥		٠,٠٤	٠,١	٠,٢	٤,٥	١٠,٤	٤,٩	٦,٤	٠,١	٠,١	٠,١	يونيو
٢٨,٤	٢,٦	٠,١		٠,١		٤,٦	٨,٦	٥,٥	٧,٠	٠,٢	٠,٥	٠,٥	يوليو
٢٩,٧	١,٣	٠,١			٠,١	١,٩	٧,٩	٥,٣	٩,٤	٠,٤	١,٣	١,٣	أغسطس
٢٨,١	١,٩				٠,١	٠,٦	٥,٣	٥,٩	١١,٦	٠,٦	١,٢	١,٢	سبتمبر
٢٢,٩	٧,٧	٠,٤	٠,٦	٠,٨	٠,٣	١,٤	٣,٦	٦,٠	١١,٢	١,٤	٤,٢	٠,١	أكتوبر
١٤,٤	١٣,٧	١,٩	٣,١	١,٣	٠,٦	٠,٣	٢,٦	٤,٦	١١,١	١,٢	٣,٩	٠,١	نوفمبر
١٤,١	١٣,٤	٣,٥	٤,٨	٢,٣	١,٠	١,١	٣,٦	٣,٤	٩,٦	١,٧	٨,٥	٠,١	ديسمبر
٢٣١,٦	١١٢,١	٢١,٨	٢٩,٢	١٥,٤	٥,٨	٢٥,٨	٧٠,٦	٥٨,٠	١٠٧,٢	١٠,٥	٤٠,٩	١,٠	السنة

(x) طول فترة التسجيل بالسنوات

جدول ٢ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٥٣-١٩٧٦

المحطة : الشويخ

تاريخ	الحرارة (م)												الأمطار (مم)					الرطوبة النسبية %	
	المتوسطات						النهايات			المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأقصى	الحد الأدنى	الحد الأقصى					
	الحد الأدنى	أقل ما سجل	الحد الأدنى	الحد الأقصى	الحد الأقصى	الحد الأقصى	الحد الأقصى	الحد الأقصى											
١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٧	١٧	٢٤	٢٤	٢٤	٢٣	١٠	١٠	(X)					
يناير	١٨,٤	٩,٠	١٣,٧	٢٩,٢	١٩٦٦	٢,٦-	١٩٦٤	٢٤,٣	٩٧,٣	١٩٧٢	٢٥,٠	١٩٧٢	٨٤	٤٠					
فبراير	٢٠,٧	١٠,٨	١٥,٧	٢٥,٥	١٩٦٩	٠,٠	١٩٥٦	١٣,٨	٦٠,٤	١٩٧٦	٢٣,٥	١٩٥٤	٨١	٣٧					
مارس	٢٦,٠	١٤,٧	٢٠,٣	٤٢,٠	١٩٦٩	٥,٠	١٩٥٩	١٦,٥	١٢٩,٥	١٩٥٤	٩٠,٠	١٩٥٤	٧٠	٢٦					
أبريل	٣٠,٣	١٨,٨	٢٤,٥	٤٢,٧	١٩٧٠	٩,٦	١٩٥٤	١٦,٥	٧٤,٥	١٩٧٢	٣٥,٥	١٩٧٦	٦٧	٢٥					
مايو	٣٧,٨	٢٤,٧	٣١,٣	٤٨,١	١٩٥٨	١٥,٨	١٩٦٤	٣,٩	٢١,٤	١٩٦٣	١٤,٥	١٩٦٨	٥٥	١٩					
يونيو	٤٢,٦	٢٨,١	٣٥,٣	٥٠,٨	١٩٥٤	٢٠,٢	١٩٦٧						٤١	١٤					
يوليو	٤٢,٩	٢٩,٧	٣٦,٨	٥٠,٦	١٩٥٤	٢٢,٨	١٩٥٥						٤٤	١٥					
أغسطس	٤٤,٠	٢٩,٢	٣٦,٦	٤٩,٢	١٩٦٦	٢٠,٦	١٩٥٥						٤٨	١٧					
سبتمبر	٤٠,٧	٢٥,٥	٢٣,١	٤٧,٢	١٩٥٤	١٧,٢	١٩٥٥						٥٣	١٧					
أكتوبر	٣٤,٩	٢٠,٩	٢٧,٩	٤٢,٢	١٩٥٤	١٠,٦	١٩٥٥	١,٣	١٨,٧	١٩٦٥	١١,٧	١٩٦٥	٦٧	٢٣					
نوفمبر	٢٧,٣	١٥,٣	٢١,٣	٣٦,٧	١٩٦٤	٢,٨	١٩٥٨	٢٢,٢	١٤١,٧	١٩٥٤	٦٢,٥	١٩٥٤	٧٤	٢٤					
ديسمبر	٢٠,٤	٩,٩	١٥,١	٣٠,٦	١٩٥٨	١,٣-	١٩٦٣	٢٢,٥	١١٩,٣	١٩٥٦	٤٣,٠	١٩٥٦	٧٩	٢٨					
السنة	٢٢,٣	١٩,٧	٢٦,٠	٥٠,٨	٢٥ يونيو	٢,٦-	٢٤ يناير	١٢٢,٠	١٤١,٧	نوفمبر	٩٠,٠	٧ مارس	٦٤	٢٥					
					١٩٥٤		١٩٦٤			١٩٥٤		١٩٥٤							

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

جدول ٣ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٥٥ - ١٩٧٦

المحطة : العمرية

الشمس	الامطار (مم)						الحرارة (م)							
							النهايات				المتوسطات			
							الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط		
النسبة %	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط	الحد الأدنى	الحد الأعلى	المتوسط		
الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	الحد الأدنى	الحد الأعلى	
٧	٧	٢٢	٢٢	٢٢	٢٢	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	
يناير	١٨,٧	٧,٦	١٣,١	٣٠,٤	١٩٦٦	٦,٠-	١٩٦٤	٢٣,٥	٩١,٩	١٩٧٢	٢٧,٣	١٩٧٤	٨٨	٤٠
فبراير	٢١,٠	٩,٤	١٥,٢	٣٦,٠	١٩٦٩	٠,٥-	١٩٦٨	١٢,٦	٨٢,٣	١٩٧٦	٢٢,٧	١٩٧٦	٨٥	٣٥
مارس	٢٦,٤	١٣,١	١٩,٧	٤١,٠	١٩٦٩	٥,٠	١٩٦٣	١٠,٩	٢٨,٤	١٩٦١	١٨,٠	١٩٦٩	٧٧	٢٩
أبريل	٣١,٢	١٧,٤	٢٤,٣	٤٤,٠	١٩٧٠	٧,٥	١٩٦٧	١٧,٨	٦٠,٤	١٩٧٦	٤٥,٤	١٩٧٦	٧١	٢٦
مايو	٣٨,٤	٢٣,٢	٣٠,٨	٤٦,١	١٩٦٢	١٤,٠	١٩٦٤	٣,٧	١٨,٧	١٩٧٦	١٠,٧	١٩٧٥	٥٩	٢٢
يونيو	٤٣,٦	٢٦,٦	٣٥,١	٤٩,٦	١٩٦٦	٢١,٥	١٩٦٣						٤٠	١٥
يوليو	٤٤,٧	٢٨,٢	٣٦,٥	٥٠,٠	١٩٦٨	٢٤,٠	١٩٦٦	٠,١	٢,٥	١٩٥٦	٢,٥	١٩٥٦	٤١	١٧
أغسطس	٤٤,٦	٢٧,٤	٣٦,٠	٤٩,٠	١٩٦٣	٢٠,٥	١٩٦٧						٤٧	١٧
سبتمبر	٤١,٢	٢٣,٧	٣٢,٥	٤٧,٠	١٩٦٨	١٧,٨	١٩٦٢						٥٣	٢٠
أكتوبر	٣٥,٢	١٩,٤	٢٧,٣	٤٢,٠	١٩٦٩	١١,٤	١٩٦٤	١,١	٩,٠	١٩٦٥	٧,٠	١٩٦٩	٧٢	٢٣
نوفمبر	٢٧,٠	١٣,٩	٢٠,٥	٣٧,٥	١٩٦٨	١,٩	١٩٦٤	١٥,٣	٩٥,٢	١٩٦٧	٢٣,٩	١٩٥٧	٨٣	٣٥
ديسمبر	٢٠,٧	٨,٥	١٤,٦	٣٤,٤	١٩٦٥	٣,٠-	١٩٦٣	٢٣,٣	١٢٨,٣	١٩٥٦	٤٨,٩	١٩٥٦	٨٥	٣٧
السنة	٣٢,٧	١٨,٢	٢٥,٥	٥٠,٠	٣٠ يوليو	٦,٠-	٢١ يناير	١٠٨,٣	١٢٨,٣	ديسمبر ١٩٥٦	٤٨,٩	٢٠ ديسمبر ١٩٥٦	٦٧	٢٦

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

جدول ٤ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٤٧-١٩٧٦

المحطة : الاحمدى

الشهر	الأمطار (مم)						الحرارة (م)							
	المتوسط	أكبر كمية شهرية	المتوسط	أكبر كمية يومية	المتوسط	المتوسط	النهايات				المتوسطات			
							المتوسط	أكبر كمية شهرية	المتوسط	أكبر كمية يومية	المتوسط	أكبر كمية شهرية	المتوسط	أكبر كمية يومية
(×)	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	
يناير	١٧,٦	٨,٣	١٢,٩	٢٦,٥	١٩٦٧	٤,٠-	١٩٦٤	٢١,٦	٧٧,٧	١٩٦٥	٢٥,١	١٩٦٩	٨٦	٢٨
فبراير	٢٠,٤	١٠,٣	١٥,٣	٣٢,٥	١٩٦٩	١,٥	١٩٦٧	١٥,٠	٧٣,٥	١٩٧٦	٢٤,٠	١٩٧٤	٨١	٣٤
مارس	٢٥,٨	١٤,٠	١٩,٩	٤١,٠	١٩٦٩	٥,٦	١٩٦٣	١٨,٧	١٣٦,٢	١٩٧٢	٦٥,٦	١٩٧٢	٦٨	٢٥
أبريل	٣٠,٢	١٨,٣	٢٤,٣	٤٣,٣	١٩٧٠	٩,٥	١٩٦٧	٢١,٥	١١٤,٩	١٩٦٩	٦٧,٩	١٩٦٩	٦٨	٢٧
مايو	٣٧,٩	٢٤,٣	٣١,١	٤٦,٥	١٩٦٦	١٥,٥	١٩٦٥	٥,٠	٤١,٨	١٩٥٠	١٢,١	١٩٦٧	٥١	٢٢
يونيو	٤٣,٣	٢٧,٦	٣٥,٥	٤٩,٥	١٩٦٦	١٨,٥	١٩٦٧						٣٧	١٧
يوليو	٤٤,٥	٢٩,٢	٣٦,٩	٤٩,٥	١٩٦٧	٢٠,٣	١٩٦٣						٢٩	١٩
أغسطس	٤٤,٢	٢٨,٦	٣٦,٤	٤٩,٠	١٩٦٦	٢٥,٠	١٩٧٠						٤٢	١٦
سبتمبر	٤١,٠	٢٥,٠	٣٣,٠	٤٧,٠	١٩٦٨	١٧,٥	١٩٦١	٠,٢	٠,٧	١٩٥٦	٠,٧	١٩٥٦	٤٦	١٧
أكتوبر	٣٤,٩	٢١,٤	٢٨,١	٤٢,٠	١٩٦٨	١٤,٠	١٩٦٨	٠,٦	١٢,٩	١٩٦٩	١٢,٩	١٩٦٩	٦٧	٢٢
نوفمبر	٢٦,٣	١٥,٣	٢٠,٨	٣٥,٠	١٩٦٢	٢,٠	١٩٦٤	١٥,١	١١٠,٩	١٩٦٧	٣٩,٩	١٩٦٧	٧٧	٣٢
ديسمبر	٢٠,١	٩,٨	١٤,٩	٢٧,٨	١٩٦١	٠,٠	١٩٦٤	٢٤,١	١٨٠,٠	١٩٥٦	٤١,٣	١٩٥٦	٨١	٢٥
المتوسط	٣٢,٢	١٩,٣	٢٥,٧	٤٩,٥	١٩٦٦	٤,٠-	٢٠ يناير ١٩٦٤	١٢١,٦	١٨٠,٠	ديسمبر ١٩٥٦	٦٧,٩	٥ أبريل ١٩٦٩	٦٢	٢٥

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

جدول ٥ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٥٦-١٩٧٦

المحطة : ميناء الأحدي

الشمس	الحرارة (°م)						الأمطار (مم)				الرطوبة النسبية %	
	المتوسطات			النهايات			المتوسط	أكبر كمية شهرية	الحد	أكبر كمية يومية	الحد	المتوسط
	المتوسط اليومي	المتوسط الشهري	الحد	الحد	الحد	الحد						
(X)	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠	٢١	٢١	١٦	١٠	١٠	١٠
يناير	١٨,١	١٠,٢	١٤,١	٢٦,٥	١٩٦٩	٣,٠-	١٩٦٤	٢٠,٤	١٩٧٢	٢٦,٢	١٩٦٥	٨٤
فبراير	١٩,٦	١١,٩	١٥,٧	٢٩,٠	١٩٦٩	١,٥	١٩٦٧	١٢,٤	١٩٧٦	٢٥,٤	١٩٦٦	٨٤
مارس	٢٤,٣	١٥,٥	١٩,٩	٣٧,٥	١٩٦٩	٦,٧	١٩٦٣	١١,٠	١٩٧٢	٤٤,١	١٩٧٢	٧٧
أبريل	٢٨,١	١٩,٧	٢٣,٩	٤٠,٦	١٩٦٣	١٠,٠	١٩٦٥	١٥,٢	١٩٧٢	٣٧,١	١٩٧٢	٧٩
مايو	٣٥,٠	٢٥,٣	٣٠,١	٤٥,٠	١٩٦٥	١٧,٢	١٩٦٣	١١,٩	١٩٧٦	٨,٥	١٩٦٧	٦٩
يونيو	٤٠,٨	٢٩,٣	٣٥,١	٤٧,٠	١٩٦٥	٢٠,٠	١٩٦٣					٥٨
يوليو	٤٢,٠	٣١,٠	٣٦,٥	٤٨,٥	١٩٦٨	٢٢,٠	١٩٦٦					٦١
أغسطس	٤١,٧	٣١,٠	٣٦,٣	٤٧,٢	١٩٦١	٢٠,٠	١٩٦٢					٦٣
سبتمبر	٣٨,٥	٢٧,٩	٢٣,٢	٤٦,٣	١٩٦٨	٢٠,٦	١٩٦٢					٦٧
أكتوبر	٣٣,٠	٢٣,٢	٢٨,١	٤١,١	١٩٦٢	١٧,٠	١٩٦٤	١,٣	١٩٦٩	١٦,٠	١٩٦٩	٧٣
نوفمبر	٢٥,٩	١٧,٣	٢١,٦	٣٦,١	١٩٦٢	٥,٥	١٩٦٤	١٣,٢	١٩٦٧	٤٣,٣	١٩٦٧	٧٣
ديسمبر	٢٠,١	١١,٦	١٥,٩	٢٥,٦	١٩٦٢	٢,٠	١٩٦٤	٢٠,٢	١٩٥٦	٢٠,٠	١٩٧٦	٧٧
السنة	٣٠,٦	٢١,٢	٢٥,٩	٤٨,٥	٢٨ يوليو	٣,٠-	٢٠ يناير	٩٥,٤	ديسمبر ١٩٥٦	٤٤,١	١٥ مارس ١٩٧٢	٧٢

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

جدول ٦ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٧١-١٩٧٦

المحطة : فيلكا

الشهر	الحرارة (°م)										الأمطار (مم)				الرطوبة النسبية %	
	المتوسطات				النهايات				المتوسط	أكبر كمية شهرية	الـة	أكبر كمية يومية	الـة	متوسط		
	المتوسط اليومي	أقصى يومي	الـة	أقل ما سجل	الـة	أقل ما سجل										
(×)	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	
يناير	١٦,٤	٨,٩	١٢,٧	٢١,٠	١٩٧١	٣,٤	١٩٧٣	٣٣,٧	٧٧,٤	١٩٧٢	٢٤,٠	١٩٧٤	٨٧	٤١		
فبراير	١٨,٩	١١,١	١٥,٠	٢٧,٥	١٩٧٣	٤,٠	١٩٧٤	١٧,٦	٥٣,٨	١٩٧٦	١٦,١	١٩٧٦	٨٢	٣٨		
مارس	٢٣,٠	١٤,٩	١٨,٩	٢٩,٠	١٩٧٥	٥,٦	١٩٧٦	٣٤,٥	١٣٠,٩	١٩٧٢	٩٢,٠	١٩٧٢	٧٧	٣٠		
أبريل	٢٧,٩	١٩,٤	٢٣,٧	٣٦,٥	١٩٧٣	١٣,٤	١٩٧٤	١٨,٥	٢٧,٣	١٩٧١	٢٢,٥	١٩٧١	٧٦	٢٩		
مايو	٣٥,٠	٢٤,٧	٢٩,٩	٤٤,٥	١٩٧٥	١٧,٢	١٩٧٤	٣,٩	٢٠,٠	١٩٧٦	٧,٠	١٩٧٦	٧١	٢١		
يونيو	٣٩,٢	٢٧,٣	٣٣,٢	٤٧,٤	١٩٧٦	٢٢,٠	١٩٧٤						٦٣	١٩		
يوليو	٤٠,٨	٢٩,١	٣٤,٩	٤٦,٤	١٩٧٥	٢٣,٠	١٩٧٤						٥٩	١٩		
أغسطس	٤٠,٦	٣٠,٠	٣٥,٣	٤٦,٥	١٩٧٤	٢٤,٣	١٩٧٥						٧٢	٢٠		
سبتمبر	٣٨,٤	٢٧,٥	٣٢,٩	٤٦,٠	١٩٧٣	٢١,٢	١٩٧٤						٧٧	٢١		
أكتوبر	٣٣,٥	٢٣,٥	٢٨,٥	٣٩,٥	١٩٧٣	١٥,٠	١٩٧٥						٨٣	٢٩		
نوفمبر	٢٤,٤	١٦,٤	٢٠,٤	٣٥,٤	١٩٧٤	٨,٢	١٩٧٣						٧٨	٣٨		
ديسمبر	١٧,١	١٠,٠	١٣,٥	٢٥,٠	١٩٧١	٣,٥	١٩٧٤						٨٥	٤٧		
السنة	٢٩,٦	٢٠,٢	٢٤,٩	٤٧,٤	٢٤ يونيو ١٩٧٦	٣,٤	٢٤ يناير ١٩٧٣	١٤٤,٩	١٣٠,٩	مارس ١٩٧٢	٩٢,٠	١٦ مارس ١٩٧٢	٧٦	٢٩		

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

جدول ٨ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٥٦ - ١٩٧٠

المحطة : أم العيش

الشهر	الحرارة (م)				الأمطار (مم)					الرطوبة النسبية %	
	المتوسطات				النهايات					متوسط	
	الظلي اليومية	الصغرى اليومية	الشهري	اعلى ما سجل	السن	أدنى ما سجل	السن	الترسب	أكبر كمية شهرية	السن	أكبر كمية يومية
(×)	٩	٩	٩	٩	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥	١٠	١٠
يناير	١٩,٠	٦,٢	١٢,٦	٢٩,٠	١٩٦٦	٥,٠-	١٩٦٤	١٧,٢	٥٣,١	١٩٦١	٢٨,٥
فبراير	٢٠,٧	٨,٣	١٤,٥	٢٢,٠	١٩٦٩	١,٠-	١٩٦٨	٩,١	٢٧,٣	١٩٦٣	١٥,٠
مارس	٢٦,٨	١٢,٣	١٩,٥	٢٩,٤	١٩٦٢	٤,٠	١٩٦٧	١٠,٦	٥٤,٨	١٩٦١	٤٦,٨
أبريل	٣٠,٨	١٦,٥	٢٣,٧	٤١,٠	١٩٦٩	٧,٥	١٩٦٧	١٧,٢	٦١,٧	١٩٥٦	٢٦,٩
مايو	٣٨,٦	٢٢,٣	٣٠,٥	٤٧,٠	١٩٦٥	١٢,٨	١٩٦٣	٢,٨	١١,٠	١٩٦٨	٩,٠
يونيو	٤٣,٦	٢٦,٤	٣٥,٠	٤٨,٩	١٩٦٢	١٨,٠	١٩٦٧				
يوليو	٤٥,٤	٢٨,٣	٣٦,٩	٤٩,٤	١٩٦٢	٢٣,٠	١٩٦٧				
أغسطس	٤٤,٩	٢٧,٧	٣٦,٣	٥٠,٠	١٩٦٣	٢٣,٣	١٩٦٢				
سبتمبر	٤٢,٠	٢٣,٧	٣٢,٩	٤٧,٢	١٩٦٢	١٧,٠	١٩٦٤				
أكتوبر	٣٦,١	١٨,٤	٢٧,٣	٤٣,٣	١٩٦٣	١٠,٠	١٩٦٤	٠,٨	١٢,٣	١٩٦٥	١٠,٥
نوفمبر	٢٦,٣	١٣,١	١٩,٧	٣٦,١	١٩٦٢	٢,٨	١٩٦١	١٩,٤	١١٢,٠	١٩٦٧	٤٤,٠
ديسمبر	٢٠,٧	٧,٨	١٤,٣	٢٧,٢	١٩٦١	٥,٠-	١٩٦٣	١٩,٣	١٠١,٤	١٩٥٦	٢٢,٠
السن	٣٢,٩	١٧,٦	٢٥,٣	٥٠,٠	٤ أغسطس ١٩٦٣	٥,٠-	١٣ ديسمبر ١٩٦٣	٩٦,٤	١١٢,٠	نوفمبر ١٩٦٧	٤٦,٨
							٢١,٢٠ يناير ١٩٦٤			٢٠ مارس ١٩٦١	

(×) طول فترة التسجيل بالسنوات

جدول ٩ ملخصات مناخية

متوسطات ونهايات للفترة ١٩٧٢-١٩٧٦

المحطة : الصليبية

الشهر	الحرارة (م°)				الأمطار (مم)				الرطوبة النسبية %	
	المتوسطات				النهايات				متوسط	
	المتوسط اليومي	الصغرى اليومية	النهارية	أعلى ما سجل	أدنى ما سجل	الحد	أعلى ما سجل	الحد	المتوسط	الصغرى
(X)	٢	٢	٢	٢	٢	٥	٥	٥	٢	٢
يناير	١٦,٦	٥,٣	١٠,٩	٢٦,٠	١,٠-	١٩٧٣	٢٦,٠	١٩٧٣	٨٦	٤٥
فبراير	٢٠,٩	٨,٥	١٤,٧	٣١,٠	١,٨	١٩٧٣	٣١,٠	١٩٧٣	٧٩	٣٧
مارس	٢٥,٢	١٢,١	١٨,٧	٣٢,٥	٥,٥	١٩٧٣	٣٢,٥	١٩٧٣	٧٤	٣٤
أبريل	٣١,٧	١٧,٩	٢٤,٨	٣٨,٥	١٢,٠	١٩٧٣	٣٨,٥	١٩٧٣	٧١	٣٠
مايو	٣٦,٩	٢٢,٢	٢٩,٥	٤٥,٠	١٥,٥	١٩٧٣	٤٥,٠	١٩٧٣	٥٩	٢٧
يونيو	٤٢,٤	٢٦,٦	٣٤,٥	٤٧,٠	٢٢,٧	١٩٧٣	٤٧,٠	١٩٧٣	٣٩	٢٤
يوليو	٤٤,٢	٢٨,٥	٣٦,٣	٤٧,٨	٢٥,٠	١٩٧٢	٤٧,٨	١٩٧٢	٣١	١٩
أغسطس	٤٥,٦	٢٩,١	٣٧,٣	٤٨,٥	٢٤,٥	١٩٧٢	٤٨,٥	١٩٧٢	٤٠	١٦
سبتمبر	٤٢,٥	٢٤,٧	٣٣,٦	٤٧,٢	١٨,٠	١٩٧٢	٤٧,٢	١٩٧٢	٤٩	١٩
أكتوبر	٣٨,٠	١٩,٥	٢٨,٧	٤١,٥	١٤,٠	١٩٧٢	٤١,٥	١٩٧٢	٥٧	٢٤
نوفمبر	٢٥,٩	١١,٩	١٨,٩	٣٥,٥	٥,٠	١٩٧٢	٣٥,٥	١٩٧٢	٧٣	٣٣
ديسمبر	١٨,٠	٥,٩	١١,٩	٢٦,٥	١,٠-	١٩٧٢	٢٦,٥	١٩٧٢	٨٥	٤٥
السنة	٣٢,٢	١٧,٧	٢٥,٠	٤٨,٥	١٣ أغسطس-١,٠	٢٧,٢٦	٢٧,٢٦	١٣ أغسطس-١,٠	٦٢	٢٩

(X) طول فترة التسجيل بالسنوات

95

Bibliotheca Alexandrina



0334080